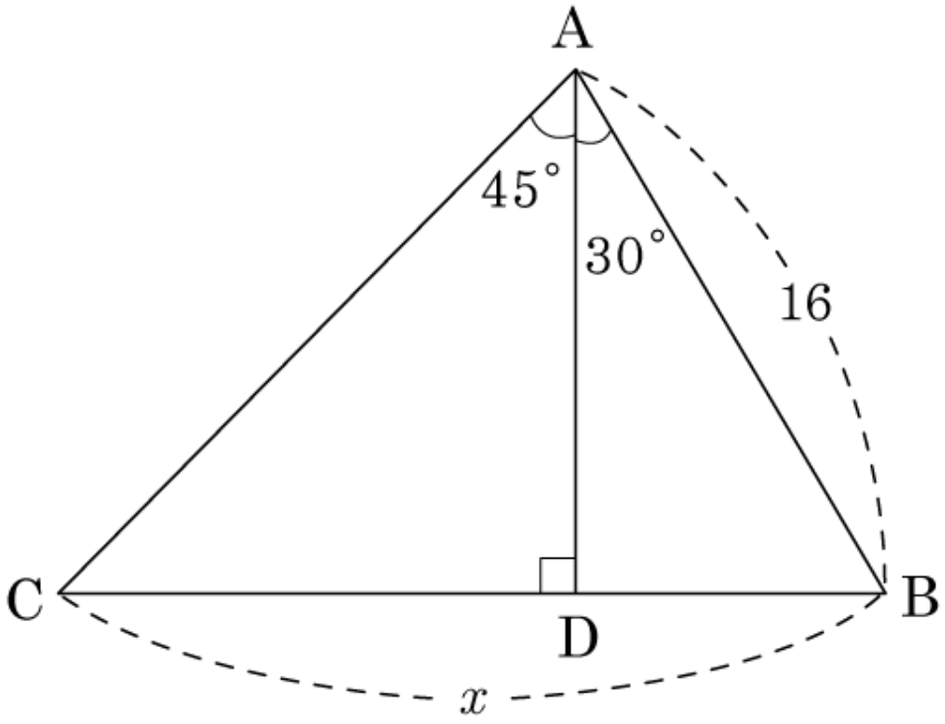
1. 다음 그림에서 x 의 값은?



① $7+8\sqrt{2}$ ② $7+8\sqrt{3}$ ③ $8+8\sqrt{2}$

④ $8+8\sqrt{3}$ ⑤ $9+8\sqrt{2}$

해설

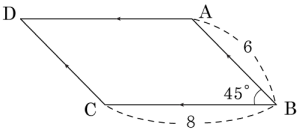
$\overline{\mathrm{BD}} = 16\cos 60° = 16\times\dfrac{1}{2} = 8$

$\overline{\mathrm{DC}} = \overline{\mathrm{AD}} = 16\sin 60° = 16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$

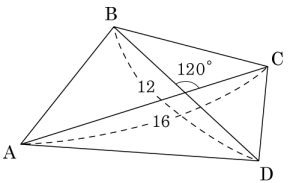
$\therefore x = \overline{\mathrm{BD}} + \overline{\mathrm{CD}} = 8+8\sqrt{3}$

2. 다음과 같은 두 사각형의 넓이는 각각 얼마인가?

(1)



(2)



① (1)$22\sqrt{2}$, (2)$43\sqrt{3}$ ② (1)$22\sqrt{2}$, (2)$45\sqrt{3}$

③ (1)$22\sqrt{2}$, (2)$48\sqrt{3}$ ④ (1)$24\sqrt{2}$, (2)$45\sqrt{3}$

⑤ (1)$24\sqrt{2}$, (2)$48\sqrt{3}$

해설

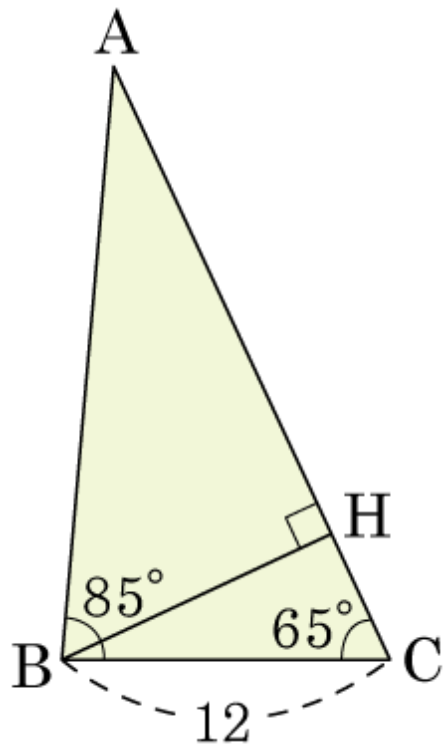
(1) (넓이) $= 6 \times 8 \times \sin 45°$

$= 6 \times 8 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 24\sqrt{2}$

(2) (넓이) $= \dfrac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \sin(180° - 120°)$

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

3. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 85\,^\circ$, $\angle C = 65\,^\circ$, $\overline{BC} = 12$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 소수점 아래 셋째 자리까지 구하면? (단, $\sin 65\,^\circ = 0.9063$)



① 20.153 ② 21.751 ③ 22.482

④ 23.581 ⑤ 24.372

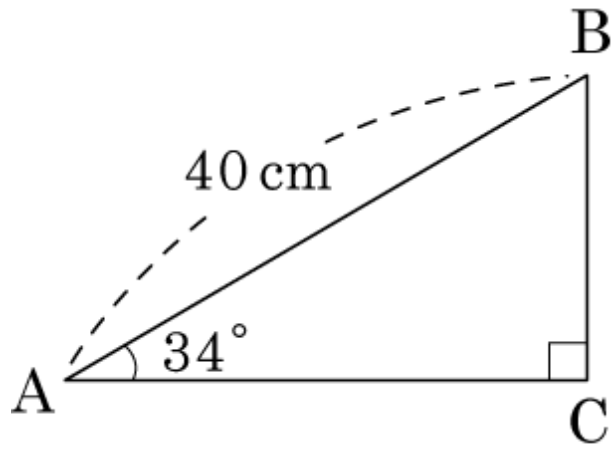
해설

$\angle A = 180\,^\circ - (85\,^\circ + 65\,^\circ) = 30\,^\circ$

$\overline{BH} = 12\sin 65\,^\circ = 10.8756$

$\therefore\ \overline{AB} = \dfrac{\overline{BH}}{\sin 30\,^\circ} = 10.8756 \times 2 = 21.7512$

4. 다음 직각삼각형 ABC 에서 $\angle A = 34°$ 일 때, 높이 $\overline{BC}$ 를 구하면? (단, $\sin 34° = 0.5592$, $\cos 34° = 0.8290$)



① 20.141 cm ② 21.523 cm

③ 22.368 cm ④ 23.694 cm

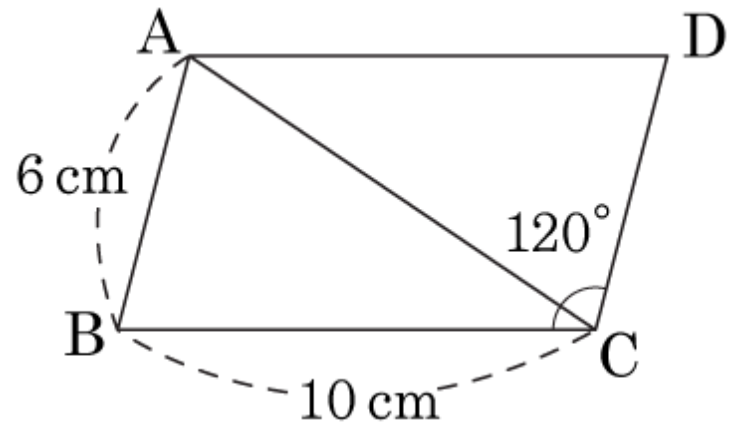
⑤ 24.194 cm

해설

$$\sin 34° = \frac{\overline{BC}}{40}$$

$$\therefore \ \overline{BC} = 40 \times 0.5592 = 22.368 \ (\text{cm})$$

5. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 10cm$, $\angle BCD = 120°$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



① $\sqrt{67}$ ② $\sqrt{71}$

③ $2\sqrt{19}$ ④ $\sqrt{86}$

⑤ $\sqrt{95}$

해설

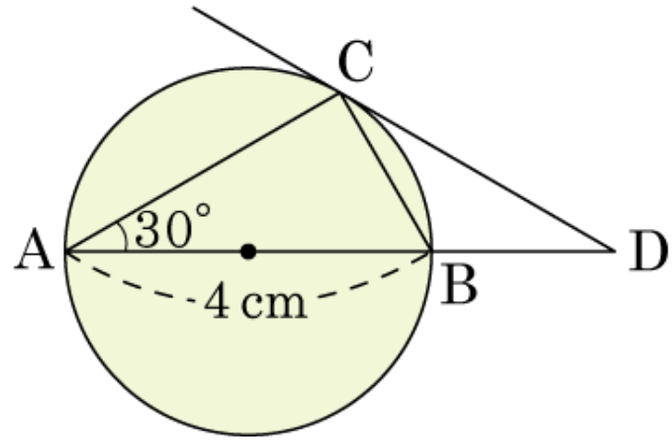
점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때

$\overline{AH} = 6 \times \sin 60° = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 6 \times \cos 60° = 6 \times \frac{1}{2} = 3 \ \therefore \overline{CH} = 10 - 3 = 7$

$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{CH}^2$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{27 + 49} = \sqrt{76} = 2\sqrt{19}$ 이다.

6. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 원 O 위의 한 점 C 를 지나는 접선과 지름 AB 의 연장선과의 교점을 D 라 하고, $\overline{AB} = 4\,\text{cm}$, $\angle BAC = 30°$ 일 때, $\triangle CBD$ 의 넓이는?



① $2\sqrt{2}\ (\text{cm}^2)$ ② $\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$ ③ $3\sqrt{2}\ (\text{cm}^2)$

④ $3\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$ ⑤ $\sqrt{5}\ (\text{cm}^2)$

해설

$\angle BCD = \angle BAC = 30°$

$\angle ACB = 90°$ 이므로 $\angle ABC = 60°$

$\triangle CBD$ 에서

$\angle BDC = \angle CBA - \angle BCD = 60° - 30° = 30°$

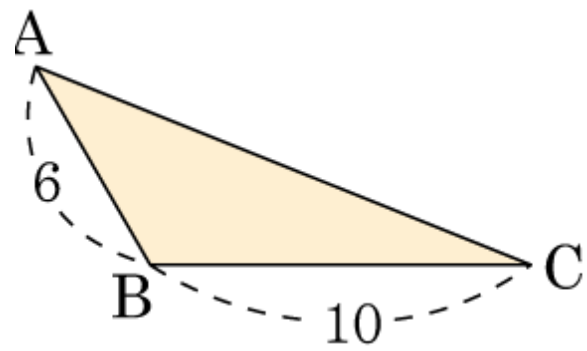
$\therefore\ \overline{BD} = \overline{BC} = 4\sin 30° = 4 \times \frac{1}{2} = 2\ (\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle CBD$의 넓이)

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

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

7. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 6$, $\overline{BC} = 10$ 이고, 넓이가 $15\sqrt{3}$ 일 때, $\angle B$ 의 크기는? (단, $90° < \angle B \leq 180°$)



① $95°$ ② $100°$ ③ $120°$

④ $135°$ ⑤ $150°$

해설

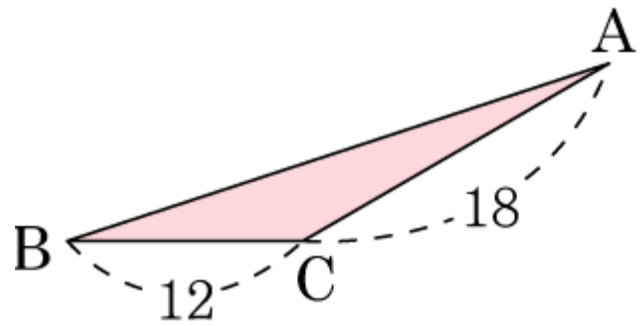
두 변의 길이가 a, b 이고 그 끼인 각 x 가 둔각이면,

삼각형의 넓이 $S = \frac{1}{2}ab\sin(180° - x)$

$\frac{1}{2} \times 10 \times 6 \times \sin(180° - \angle B) = 15\sqrt{3}$, $30\sin(180° - \angle B) = 15\sqrt{3}$

따라서 $\sin(180° - \angle B) = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin 60°$, $\angle B = 120°$ 이다.

8. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 18$, $\overline{BC} = 12$ 이고, 넓이가 54 일 때, $\angle C$ 의 크기는? (단, $90° < \angle C \leq 180°$)



① $95°$ ② $100°$ ③ $120°$

④ $135°$ ⑤ $150°$

해설

두 변의 길이가 a, b 이고 그 끼인 각 x 가 둔각이면,

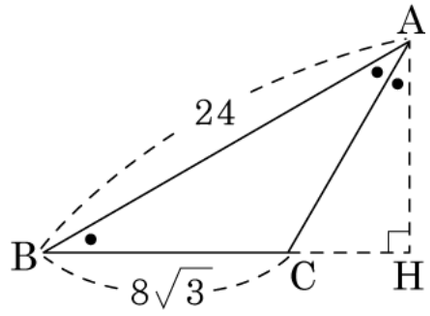
삼각형의 넓이 $S = \frac{1}{2}ab\sin(180° - x)$

$\frac{1}{2} \times 12 \times 18 \times \sin(180° - \angle C) = 54$,

$\sin(180° - \angle C) = \frac{1}{2} = \sin 30°$

따라서 $\angle C = 150°$ 이다.

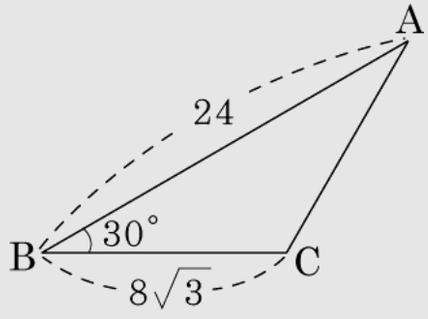
9. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하면?



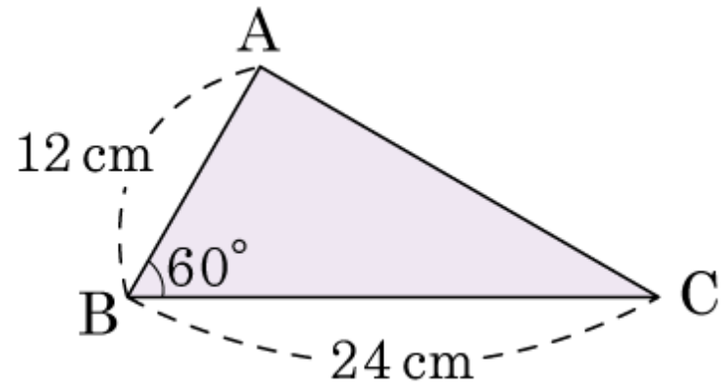
① $48\sqrt{6}$ ② $48\sqrt{5}$ ③ $48\sqrt{3}$ ④ $48\sqrt{2}$ ⑤ 48

해설

$$\begin{aligned}(\triangle ABC) &= \frac{1}{2} \times 24 \times 8\sqrt{3} \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 24 \times 8\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \\ &= 48\sqrt{3}\end{aligned}$$



10. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 12\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 24\,\text{cm}$, $\angle B = 60°$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



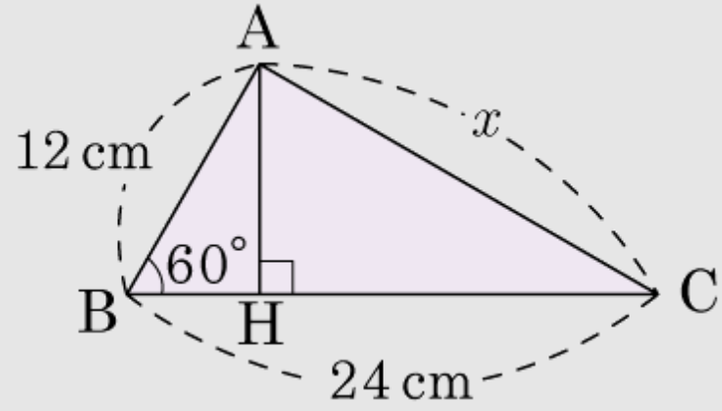
① $10\sqrt{6}\,\text{cm}$ ② $11\sqrt{4}\,\text{cm}$

③ $12\sqrt{3}\,\text{cm}$ ④ $13\sqrt{5}\,\text{cm}$

⑤ $14\sqrt{2}\,\text{cm}$

해설

$\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 놓으면



$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 12\sin 60° = 6\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\overline{BH} = 12\cos 60° = 6\ (\text{cm})$

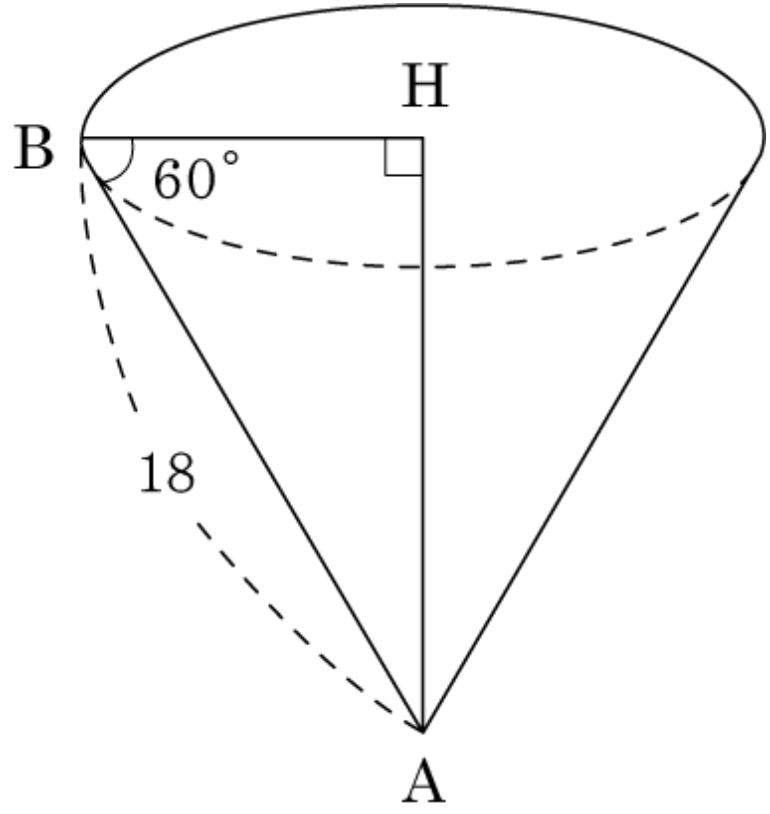
또, $\triangle AHC$ 에서

$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 24 - 6 = 18\ (\text{cm})$

$x^2 = \overline{AH}^2 + \overline{CH}^2 = (6\sqrt{3})^2 + 18^2 = 432$

$\therefore\ x = \sqrt{432} = 12\sqrt{3}\ (\text{cm})$

11. 다음 그림은 $\angle ABH = 60°$ 인 원뿔이다 . 원뿔의 부피를 구하면?



① $243\sqrt{3}\pi$ ② $244\sqrt{3}\pi$

③ $245\sqrt{3}\pi$ ④ $243\sqrt{5}\pi$

⑤ $246\sqrt{5}\pi$

해설

$$\cos 60° = \frac{\overline{BH}}{18} \therefore \overline{BH} = 18\cos 60° = 18 \times \frac{1}{2} = 9$$

$$\tan 60° = \frac{\overline{AH}}{9} \therefore \overline{AH} = 9\tan 60° = 9\sqrt{3}$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = 9 \times 9 \times \pi \times 9\sqrt{3} \times \frac{1}{3} = 243\sqrt{3}\pi$$

12. 수평면과 $20°$ 를 이루는 경사면이 있다. 이 경사면을 똑바로 오르지 않고 오른쪽으로 $30°$ 되는 방향으로 120 m 올라갔을 때, 처음 오르기 시작한 지점보다 몇 m 높은 곳에 있게 되는지 소수 첫째 자리까지 구하면? (단, $\sin 20° = 0.3420$)

① 34.5 m　② 34.6 m

③ 35.5 m　④ 36.5 m

해설

처음 오르기 시작한 지점을 A , 똑바로 오르는 방향을 $\overline{AL}$, $\overline{AL}$ 보다 오른쪽으로 $30°$ 되는 방향으로 120m 올라간 지점을 B 라 하자. B 지점에서 $\overline{AL}$ 에 내린 수선의 발을 C 라 하면

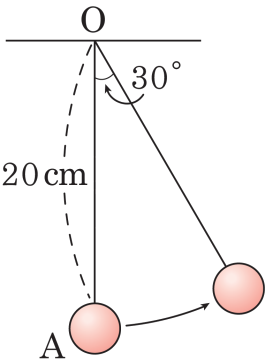
$$\overline{AC} = \overline{AB}\cos 30° = 120 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 60\sqrt{3}(\text{m})$$

$\overline{AC}$ 는 수평면과 $20°$ 를 이루므로 C 의 높이는

$\overline{AC}\sin 20° = 60\sqrt{3} \times 0.3420 \fallingdotseq 60 \times 1.7321 \times 0.3420 \fallingdotseq 35.54(\text{m})$

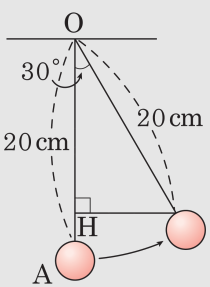
따라서 35.5 m 이다.

13. 다음 그림과 같이 실의 길이가 20cm 인 진자가 $\overline{OA}$ 와 30° 의 각을 이룬다. 진자는 처음 위치를 기준으로 몇 cm 의 높이에 있는지 구하면?



① 30 cm
② $(20-10\sqrt{3})$ cm
③ $(20-10\sqrt{6})$ cm
④ $30\sqrt{2}$ cm
⑤ $30\sqrt{6}$ cm

해설



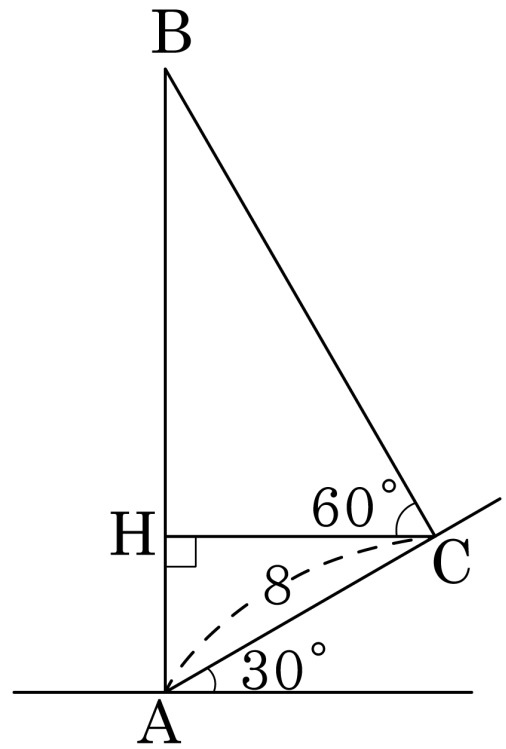
$\overline{OH} = 20\cos 30° = 20 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$= 10\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AH} = 20 - 10\sqrt{3}\,(\text{cm})$

14. 다음 그림에서 $\overline{AB}$의 길이는?

① 12 ② 13 ③ 14

④ 15 ⑤ 16



해설

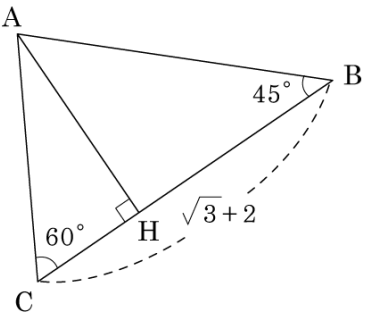
$\overline{AH} = 8\sin 30° = 4$

$\overline{CH} = 8\cos 30° = 4\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 4\sqrt{3}\tan 60° = 4\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12$

$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 4 + 12 = 16$

15. 다음 그림과 같은 삼각형에서 $\overline{AH}$의 길이는?



① $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}-9}{2}$

② $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$

③ $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

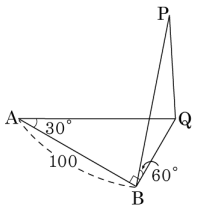
④ $\frac{3+5\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{\sqrt{3}+2}{\tan(90°-45°)+\tan(90°-60°)} \\ &= \frac{\sqrt{3}+2}{\tan 45°+\tan 30°} \\ &= \frac{\sqrt{3}+2}{1+\frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= \frac{3(\sqrt{3}+2)}{3+\sqrt{3}} \\ &= \frac{(\sqrt{3}+2)(3-\sqrt{3})}{2} \\ &= \frac{3+\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

16. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 100\text{m}$, $\angle ABQ = 90°$, $\angle BAQ = 30°$ 이고, B 지점에서 기구가 있는 P 지점을 올려다 본 각이 $60°$ 일 때, 기구의 높이를 구하면?



① 80 m ② 90 m ③ 100 m

④ 110 m ⑤ 120 m

해설

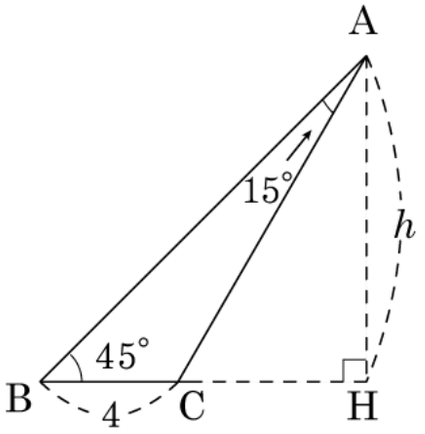
$\tan 30° = \dfrac{\overline{BQ}}{100}$,

$\overline{BQ} = 100 \tan 30° = 100 \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{100\sqrt{3}}{3}$ (m)

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

$\therefore\ \overline{PQ} = \sqrt{3} \times \dfrac{100\sqrt{3}}{3} = 100$ (m)

17. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에서 h 의 값은?



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

④ $2\left(3+\sqrt{2}\right)$ ⑤ $3\left(3+\sqrt{2}\right)$

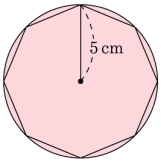
해설

$\triangle ABH$ 는 직각이등변삼각형이므로 $\overline{AH} = \overline{BH} = h$ 이다.
$\angle ACH = 45° + 15° = 60°$ 이고,

$\overline{AH} : \overline{CH} = \sqrt{3} : 1 = h : \overline{CH}$, $\overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{3}h$ 이다.

따라서 $4 + \frac{\sqrt{3}}{3}h = h$, $(3-\sqrt{3})h = 12$, $h = 2(3+\sqrt{3})$ 이다.

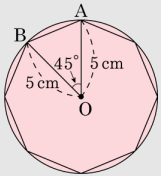
18. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5cm 인 원에 내접하는 정팔각형의 넓이는 $a\sqrt{b}\,\mathrm{cm}^2$ 이다. $a-b$ 의 값은? (단, b는 최소의 자연수)



① 40 ② 42 ③ 44 ④ 46 ⑤ 48

해설

다음 그림과 같이 주어진 정팔각형의 넓이는 $\triangle OAB$ 의 넓이의 8 배와 같다.



따라서

(정팔각형의 넓이)

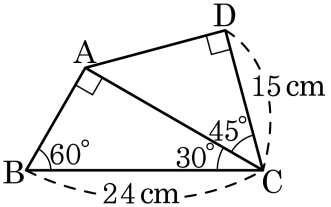
$= 8 \times \triangle OAB$

$= 8 \times \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin 45°$

$= 100 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 50\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$

$a = 50, b = 2$ 이므로 $a - b = 50 - 2 = 48$ 이다.

19. 다음 그림과 같은 □ABCD 의 넓이를 구하여라.



① $72+45\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$ ② $72\sqrt{2}+45\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

③ $72\sqrt{2}+45(\mathrm{cm}^2)$ ④ $72\sqrt{2}+45\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$

⑤ $72\sqrt{3}+45\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$

해설

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

$\therefore \overline{AC} = 12\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$

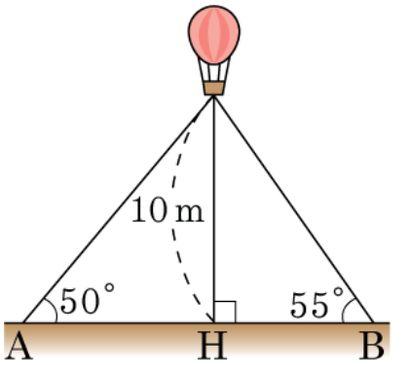
(□ABCD 의 넓이)= △ABC + △ACD

$= \dfrac{1}{2} \times 24 \times 12\sqrt{3} \times \sin 30^\circ + \dfrac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 15 \times \sin 45^\circ$

$= \dfrac{1}{2} \times 24 \times 12\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 15 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$= 72\sqrt{3} + 45\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$

20. 다음 그림과 같이 지면으로부터 10m 높이에 있는 기구를 두 지점 A, B 에서 올려다 본 각도가 각각 50°, 55° 일 때, 다음 삼각비 표를 이용하여 두 지점 A, B 사이의 거리는?



각도	sin	cos	tan
35	0.5736	0.8192	0.7002
40	0.6428	0.7660	0.8391

① 7.002m ② 8.192m ③ 14.088m

④ 15.393m ⑤ 15.852m

해설

$\overline{AH} = 10 \times \tan 40° = 8.391(\text{m})$

$\overline{BH} = 10 \times \tan 35° = 7.002(\text{m})$

따라서 $\overline{AH} + \overline{BH} = 8.192 + 7.002 = 15.393(\text{m})$ 이다.