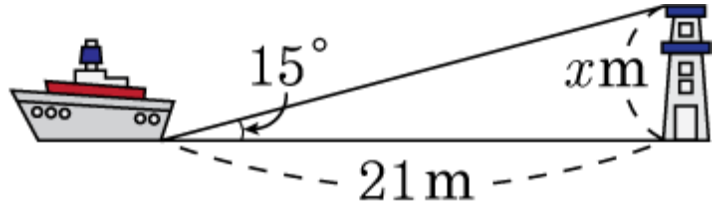
1. 다음 그림과 같이 바다를 항해하는 배와 등대 사이의 거리가 21 m 이고, 배에서 등대의 꼭대기를 바라 본 각의 크기가 15° 이었다면, 등대의 높이는?



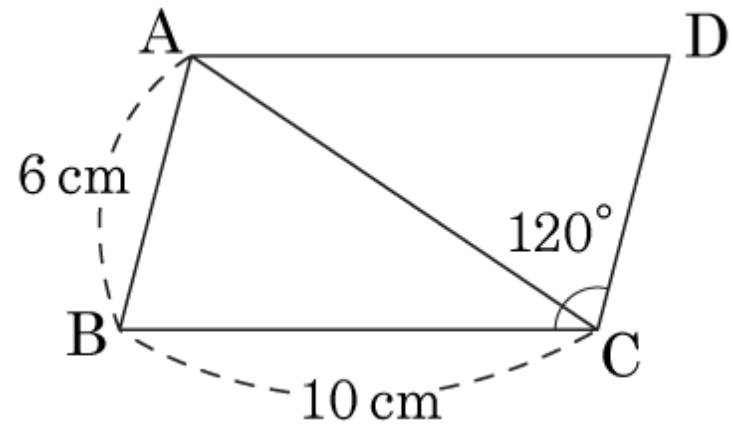
① $\tan 15° \,\mathrm{m}$ ② $21\tan 15° \,\mathrm{m}$ ③ $\sin 15° \,\mathrm{m}$

④ $21\sin 15° \,\mathrm{m}$ ⑤ $\cos 15° \,\mathrm{m}$

해설

$\tan 15° = \dfrac{x}{21}$ 이므로 $x = 21\tan 15° \,\mathrm{m}$ 이다.

2. 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

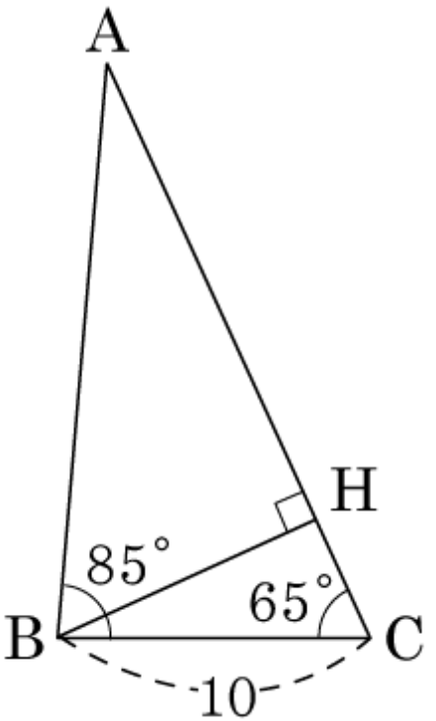
점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때

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

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

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

3. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 85\,^\circ$, $\angle C = 65\,^\circ$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 소수점 아래 셋째 자리까지 구하여라. (단, $\sin 65\,^\circ = 0.9063$)



▶ 답 :

▷ 정답 : 18.126

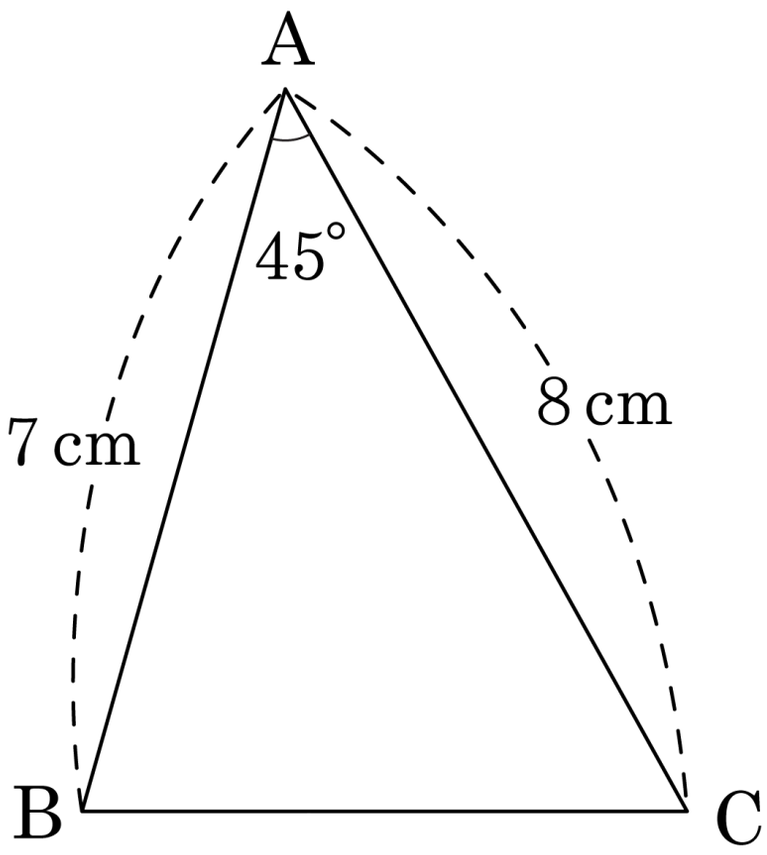
해설

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

$\overline{BH} = 10\sin 65\,^\circ = 9.063$

$\therefore\ \overline{AB} = \dfrac{\overline{BH}}{\sin 30\,^\circ} = 9.063 \times 2 = 18.126$

4. 다음 삼각형의 넓이를 구하여라.



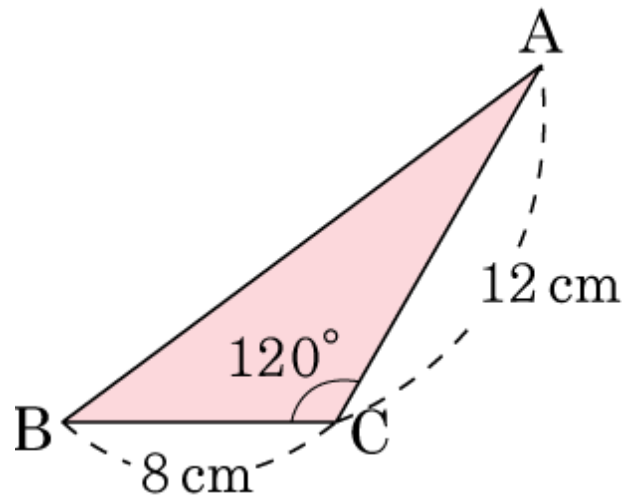
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $14\sqrt{2}\underline{\text{cm}^2}$

해설

$$(\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin 45^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

5. 다음 그림의 삼각형의 넓이를 옳게 구한 것은?



① 24cm^2 ② $24\sqrt{2}\text{cm}^2$

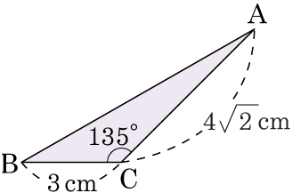
③ $24\sqrt{3}\text{cm}^2$ ④ 48cm^2

⑤ $48\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BC} \times \sin(180° - 120°) \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 24\sqrt{3}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

6. 다음 그림의 삼각형의 넓이를 구하여라.
(단, 단위는 생략한다.)



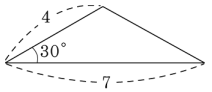
▶ 답 : ________ cm^2

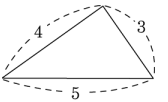
▷ 정답 : $6\,cm^2$

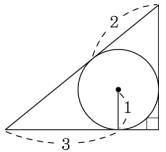
해설

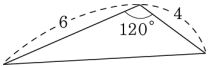
$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BC} \times \sin(180° - 135°)$$
$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6$$

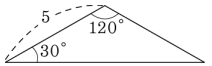
7. 다음 삼각형 중에서 넓이가 두 번째로 큰 것을 골라라. (단, $\sqrt{3} = 1.732$ 로 계산한다.)

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

① $S = \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{1}{2} = 7$

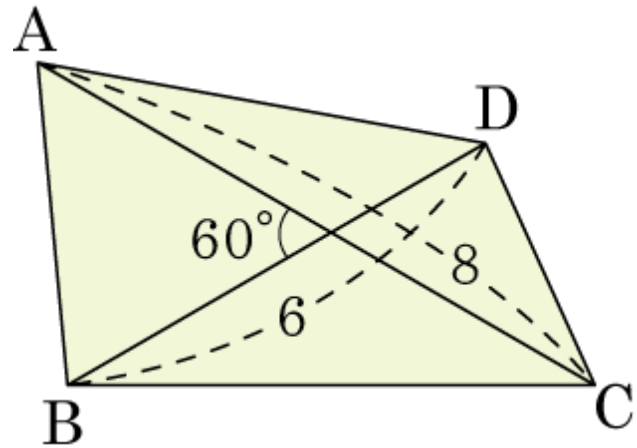
② $S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

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

④ $S = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} = 10.392$

⑤ $S = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{25\sqrt{3}}{4} = 10.825$

8. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD의 넓이를 구하면?

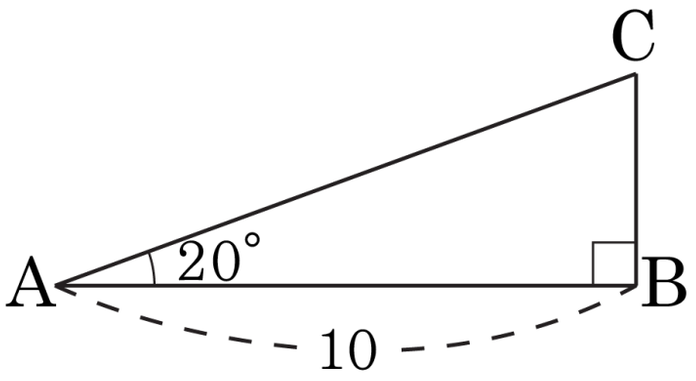


① $12\sqrt{3}$ ② $11\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{3}$ ④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $8\sqrt{3}$

해설

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$$

9. 다음 그림에서 $\overline{AB} = 10$, $\angle A = 20°$ 일 때, 삼각형의 둘레를 구하여라. (단, $\sin 20° = 0.34$, $\cos 20° = 0.94$, $\tan 20° = 0.36$ 으로 계산하고, 계산 결과는 소숫점 둘째자리 까지 나타낸다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 24.24

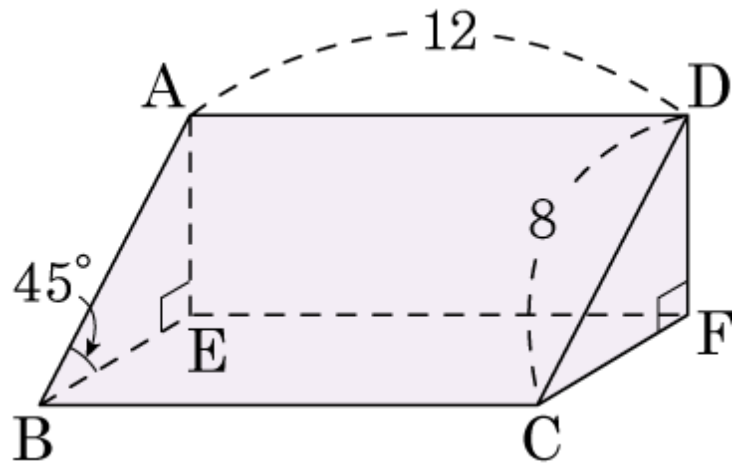
해설

$\cos 20° = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{10}{\overline{AC}}$, $\overline{AC} = \dfrac{10}{\cos 20°} = \dfrac{10}{0.94} = 10.64$

$\tan 20° = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{BC}}{10}$, $\overline{BC} = 10 \tan 20° = 10 \times 0.36 = 3.6$

따라서 삼각형의 둘레는 $10 + 10.64 + 3.6 = 24.24$ 이다.

10. 다음 그림과 같은 직사각형 모양의 널판지 ABCD 가 수평면에 대하여 45° 만큼 기울어져 있다. 이 때, 직사각형 EBCF 의 넓이는?



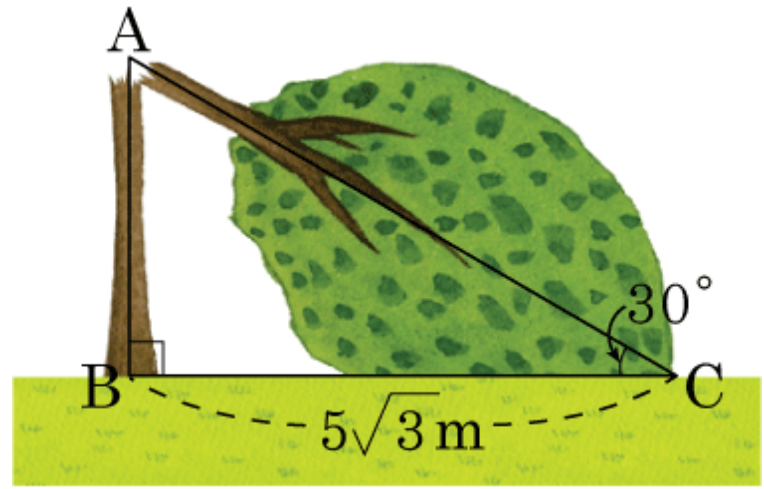
① 48 ② $48\sqrt{2}$ ③ $48\sqrt{3}$ ④ $48\sqrt{5}$ ⑤ $48\sqrt{6}$

해설

$\overline{BE} = 8 \times \cos 45^\circ = 4\sqrt{2}$,

넓이$= 4\sqrt{2} \times 12 = 48\sqrt{2}$

11. 지면으로 수직으로 서 있던 나무가 다음과 같이 부러졌다. 이 때, 부러지기 전의 나무의 높이를 구하여라.



▶ 답 : _____ m

▷ 정답 : 15 m

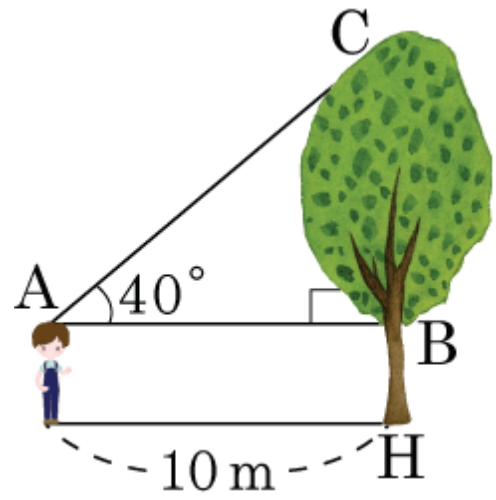
해설

$\overline{AB} = 5\sqrt{3}\tan 30° = 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 5(\text{m})$ 이다.

$\overline{AC} = \frac{5\sqrt{3}}{\cos 30°} = 5\sqrt{3} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} = 10(\text{m})$ 이다.

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는 $\overline{AB}+\overline{AC} = 5+10 = 15(\text{m})$

12. 영훈이는 나무의 높이를 알아보려고 다음 그림과 같이 10m 떨어진 지점에서 나무를 올려다 본 각의 크기를 재었다. 영훈이의 눈높이가 1.7m 일 때, 나무의 높이는? (단, $\tan 40° = 0.84$)



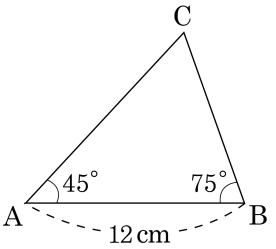
① 8.4 m ② 10.1 m ③ 11.7 m

④ 18.4 m ⑤ 20.5 m

해설

$\overline{BC} = 10\tan 40° = 8.4(\text{m})$ 이므로
나무의 높이는 $8.4 + 1.7 = 10.1(\text{m})$ 이다.

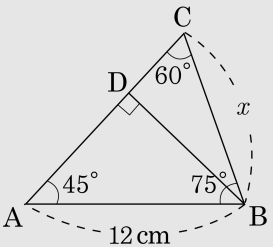
13. 다음 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 45°$, $\angle B = 75°$, $\overline{AB} = 12\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $4\sqrt{6}$ cm

해설



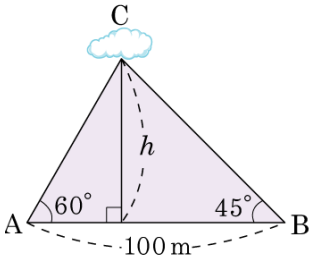
$12\sin 45° = x\sin 60°$

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

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

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

14. 다음 그림과 같이 100 m 떨어진 두 지점 A , B 에서 하늘에 떠있는 구름 C 를 올려다본 각도가 각각 60° , 45° 였다. 이 때, 구름의 높이 h 는?



① 100 m

② $50\sqrt{3}$ m

③ $100\sqrt{3}$ m

④ $100(\sqrt{3}-1)$ m

⑤ $50(3-\sqrt{3})$ m

해설

점 C 에서 변 AB 에 내린 수선의 발을 H 라 하고, 구름의 높이를 h 라 하면

직각삼각형 ACH 에서 $\angle ACH = 30°$ 이므로

$\tan 30° = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{CH}}$, $\overline{AH} = \overline{CH} \times \tan 30° = \dfrac{1}{\sqrt{3}}h$

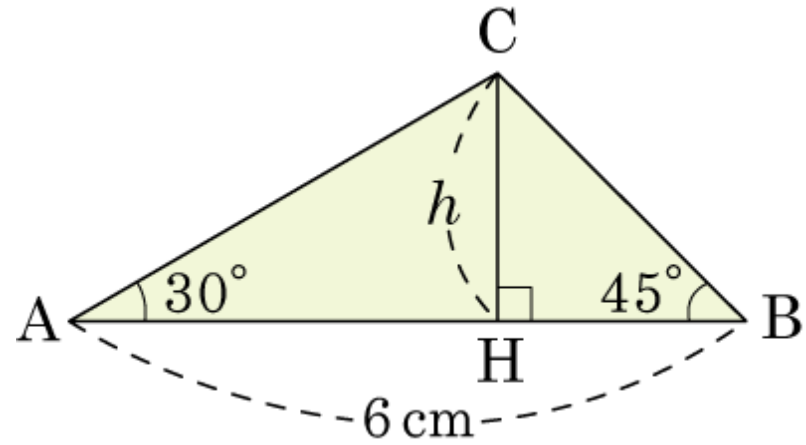
또, 직각삼각형 BCH 에서 $\angle BCH = 45°$ 이므로

$\tan 45° = \dfrac{\overline{BH}}{\overline{CH}}$, $\overline{BH} = \overline{CH} \times \tan 45° = h$

이 때, $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = \dfrac{h}{\sqrt{3}} + h = 100$

$\therefore\ h = \dfrac{100\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} = 50(3-\sqrt{3})$ m

15. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\angle A = 30°$, $\angle B = 45°$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 높이 h 를 구하여라.



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

④ $3\left(\sqrt{3}-1\right)$ ⑤ $3\left(\sqrt{6}-1\right)$

해설

$\overline{AH} = h\tan 60° = \sqrt{3}h$

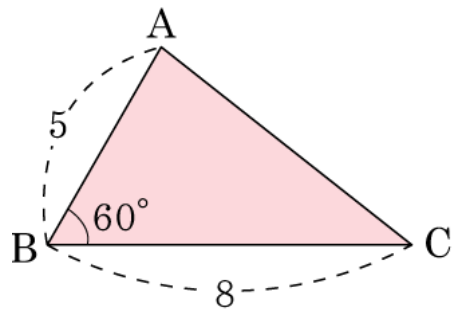
$\overline{BH} = \overline{CH} = h$

$\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$

$6 = \sqrt{3}h + h = \left(\sqrt{3}+1\right)h$

$\therefore\ h = \dfrac{6}{\sqrt{3}+1} = 3\left(\sqrt{3}-1\right)(\text{cm})$

16. 다음 삼각형의 넓이를 $a\sqrt{b}$ 꼴로 나타낼 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b는 유리수, b는 최소의 자연수)



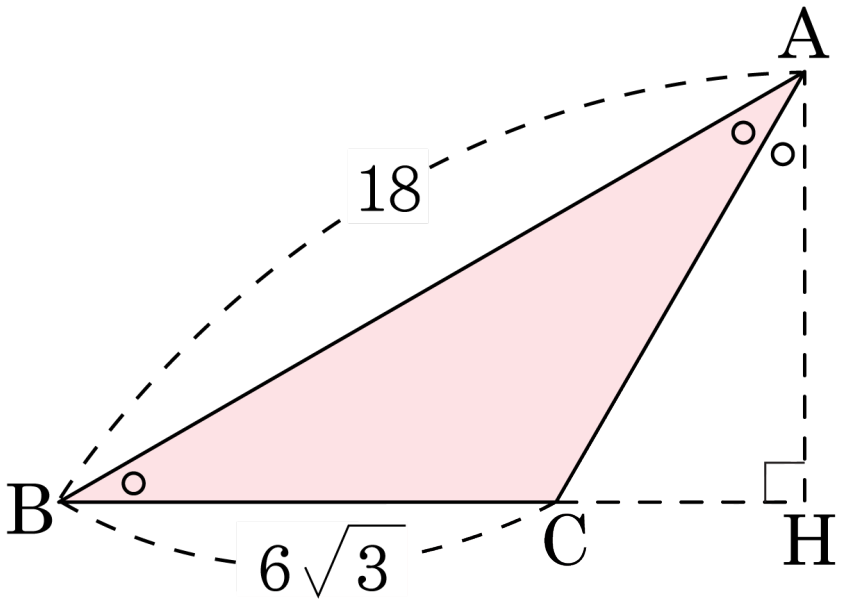
① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

해설

$\frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin 60° = 10\sqrt{3}$

따라서 $a = 10,\ b = 3$ 이다.

17. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① $3\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ $27\sqrt{3}$

④ $81\sqrt{3}$ ⑤ $243\sqrt{3}$

해설

$\angle A + \angle B = 90°$ 에서 $\angle ABC = x$ 라 하면

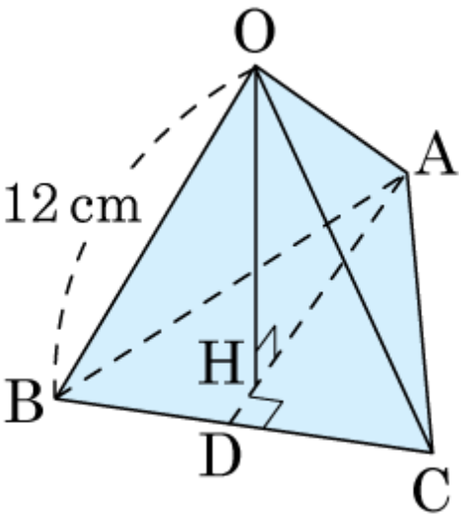
$3x = 90°$ $\therefore$ $x = 30°$

($\triangle ABC$ 의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \sin 30°$

$= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 27\sqrt{3}$

18. 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정사면체의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^3}$

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

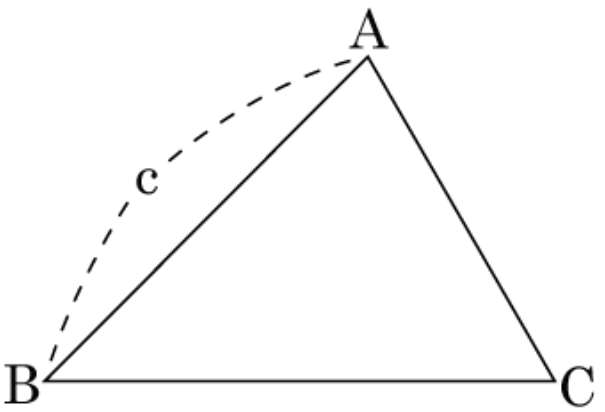
해설

$\overline{\text{AD}} = 12 \times \cos 30° = 6\sqrt{3}(\text{cm})$ 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.

19. 다음 그림 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB} = c$라 할 때, 다음 중 $\overline{AC}$의 길이를 나타낸 것을 골라라.



㉠ $\frac{c \sin A}{\sin B}$	㉡ $\frac{c \sin A}{\sin C}$	㉢ $\frac{c \sin B}{\sin A}$
㉣ $\frac{c \sin B}{\sin C}$	㉤ $\frac{c \sin C}{\sin B}$	

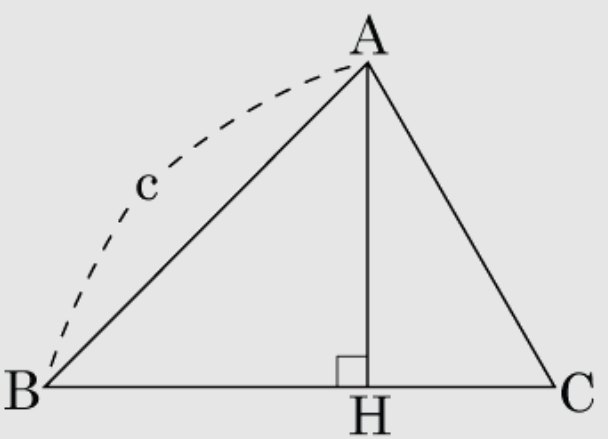
▶ 답 :

▷ 정답 : ㉣

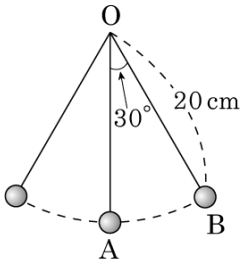
해설

점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{AH} = c \sin B$ 이다.

또 $\sin C = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$ 이므로, $\overline{AC} = \frac{\overline{AH}}{\sin C} = \frac{c \sin B}{\sin C}$



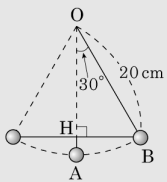
20. 다음 그림과 같이 실의 길이가 20 cm 인 추가 있다. $\angle AOB = 30°$ 일 때, 이 추가 A 를 기준으로 몇 cm 의 높이에 있는지 구하면?



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

해설

다음 그림에서 구하는 높이는 $\overline{AH}$ 이다.

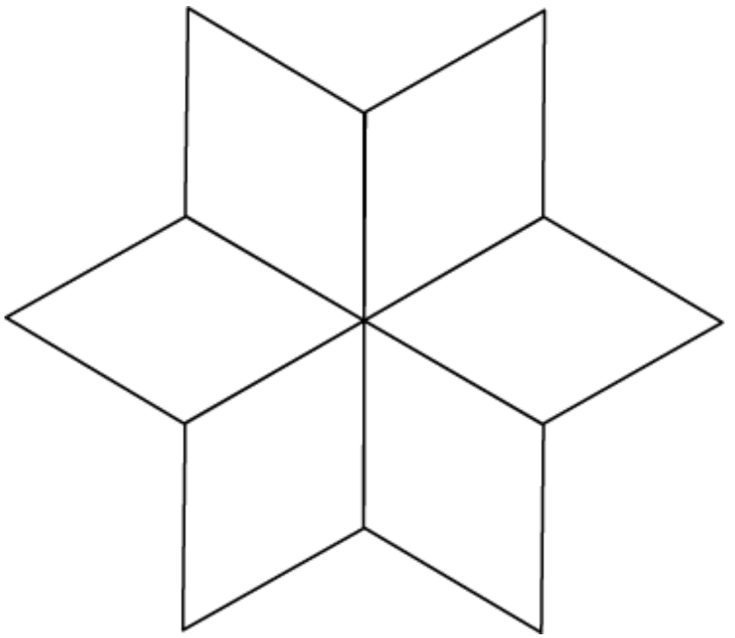


$\overline{OA} = \overline{OB} = 20$ cm 이므로

$\overline{AH} = \overline{OA} - \overline{OH} = 20 - 20\cos 30°$

$= 20 - 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20 - 10\sqrt{3}$(cm)

21. 다음 그림은 한 변의 길이가 3cm 인 여섯 개의 합동인 마름모로 이루어진 별모양이다. 별의 넓이가 $a\sqrt{b}\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.(단, b는 최소의 자연수)



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

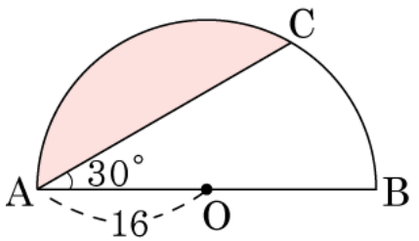
$360^\circ \div 6 = 60^\circ$ 이므로 마름모 한 개의 넓이는

$3 \times 3 \times \sin 60^\circ = \frac{9}{2}\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

따라서, 별의 넓이는 $\frac{9}{2}\sqrt{3} \times 6 = 27\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore a+b = 27+3 = 30$ 이다.

22. 그림과 같이 반지름의 길이가 16 인 반원에서 $\angle BAC = 30°$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



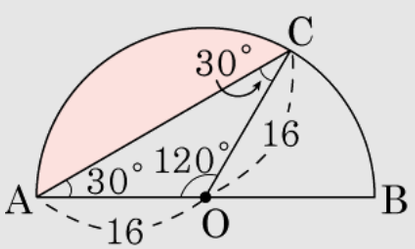
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{256}{3}\pi - 64\sqrt{3}$

해설

$$16 \times 16 \times \pi \times \frac{120°}{360°} - \frac{1}{2} \times 16 \times 16 \times \sin(180° - 120°)$$

$$= \frac{256}{3}\pi - 64\sqrt{3}$$



23. $\angle B = 60°$, $\angle C = 45°$, $\overline{BC} = 4$ 인 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $12 - 4\sqrt{3}$

해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{AC} = y$ 라 하고, 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때,

$\overline{AH} = \overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{\sqrt{2}}{2}y$, $\overline{BH} = \frac{1}{2}x$

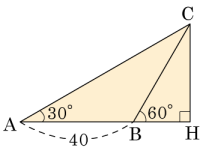
$y = \frac{\sqrt{6}}{2}x$, $x + \sqrt{2}y = 8$

$x = 4(\sqrt{3} - 1)$, $y = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{6}$, $\overline{AH} = 6 - 2\sqrt{3}$

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 4 \times (6 - 2\sqrt{3}) = 12 - 4\sqrt{3}$ 이다.

24. 다음은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 30°$, $\angle CBH = 60°$, $\overline{AB} = 40$ 일 때, $\overline{CH}$ 의 길이를 구하는 과정이다. $\square$ 안의 값이 옳지 않은 것은?



$\overline{CH} = h$ 라고 하면

$\overline{AH} = \dfrac{h}{\boxed{\text{(가)}}}$, $\overline{BH} = \dfrac{h}{\boxed{\text{(나)}}}$

$\overline{AB} = \boxed{\text{(다)}} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°}$, $h \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = \boxed{\text{(라)}}$

$\therefore\ h = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\text{(마)}}$

① (가) $\tan 60°$ ② (나) $\tan 60°$ ③ (다) $\overline{AH} - \overline{BH}$

④ (라) 40 ⑤ (마) $20\sqrt{3}$

해설

(가) 에 $\tan 30°$ 가 들어가야 한다.

$\overline{CH} = h$ 라고 하면

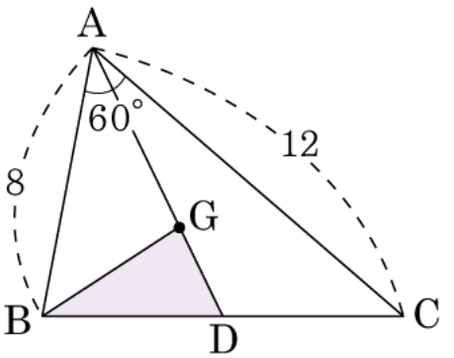
$\overline{AH} = \dfrac{h}{\tan 30°}$, $\overline{BH} = \dfrac{h}{\tan 60°}$

$\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°} = 40$

$h\left(\dfrac{1}{\tan 30°} - \dfrac{1}{\tan 60°}\right) = 40$, $h \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = 40$

$\therefore\ h = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$

25. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 8$, $\overline{AC} = 12$, $\angle BAC = 60°$ 이고 점 G 가 $\triangle ABC$ 의 무게중심일 때, $\triangle GBD$ 의 넓이는?



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

해설

$\triangle ABC$ 의 넓이$= \frac{1}{2} \times 8 \times 12 \times \sin 60° = 24\sqrt{3}$

G 가 무게중심이므로 $\overline{BD} = \overline{DC}$, $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$

$\triangle ABD = \frac{1}{2}\triangle ABC = 12\sqrt{3}$

$\triangle BGD = \frac{1}{3}\triangle ABD = \frac{1}{3} \times 12\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$