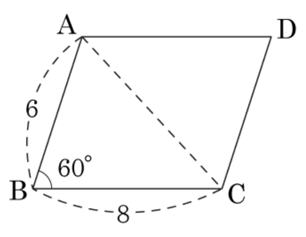
1. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 대각선AC 의 길이는?



① $3\sqrt{5}$　　② $2\sqrt{7}$

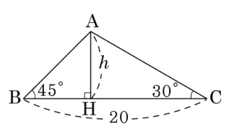
③ $2\sqrt{13}$　　④ $3\sqrt{13}$

⑤ $4\sqrt{13}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하면 $\overline{AE} = 6\times\sin 60° = 3\sqrt{3}$, $\overline{BE} = 6\times\cos 60° = 3$, $\overline{CE} = 8-3 = 5$ 이다. 따라서 $\triangle$AEC 에 피타고라스 정리를 적용하면 $\overline{AC} = \sqrt{\left(3\sqrt{3}\right)^2 + 5^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$ 이다.

2. 다음 그림과 같은 △ABC 에서 높이 h 를 구하면?



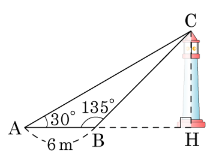
① $10\left(\sqrt{2}-1\right)$ ② $10\left(\sqrt{3}-1\right)$ ③ $10\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)$

④ $10\left(2\sqrt{2}-1\right)$ ⑤ $10\left(\sqrt{2}-2\right)$

해설

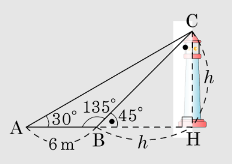
$$\begin{aligned} h &= \frac{20}{\tan(90°-45°)+\tan(90°-30°)} \\ &= \frac{20}{\tan 45° + \tan 60°} \\ &= \frac{20}{1+\sqrt{3}} \\ &= \frac{20\left(\sqrt{3}-1\right)}{3-1} \\ &= 10\left(\sqrt{3}-1\right) \end{aligned}$$

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



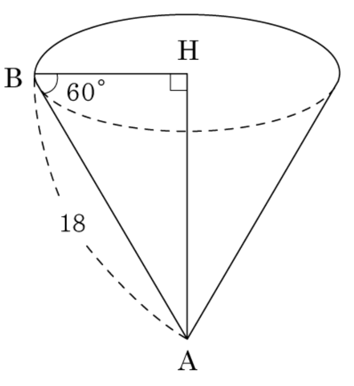
① $(3-\sqrt{3})\mathrm{m}$　② $(3\sqrt{3}-3)\mathrm{m}$　③ $(4\sqrt{3}-1)\mathrm{m}$
④ $(4\sqrt{3}+1)\mathrm{m}$　⑤ $(3\sqrt{3}+3)\mathrm{m}$

해설



등대의 높이를 h 라 하면
$\angle\mathrm{CBH}=45°$ 이므로 $\overline{\mathrm{BH}}=h$
$\angle\mathrm{CAH}=30°$ 이므로
$6+h : h=\sqrt{3} : 1$, $\sqrt{3}h=6+h$
$(\sqrt{3}-1)h=6$
$\therefore h=\dfrac{6}{\sqrt{3}-1}=3(\sqrt{3}+1)=3\sqrt{3}+3(\mathrm{m})$

4. 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 $246\sqrt{5}\pi$

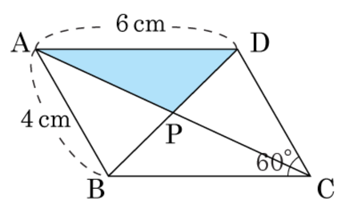
해설

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

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

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

5. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 대각선 BD 와 AC 의 교점을 P 라 한다. $\angle BCD = 60°$, $\overline{AD} = 6cm$, $\overline{AB} = 4cm$ 일 때, $\triangle APD$ 의 넓이는?

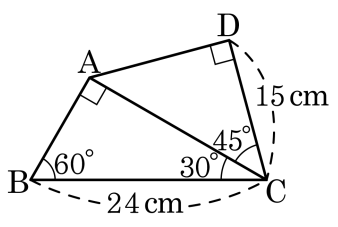


① $\sqrt{3}cm^2$ ② $2\sqrt{3}cm^2$ ③ $3\sqrt{3}cm^2$
④ $4\sqrt{3}cm^2$ ⑤ $5\sqrt{3}cm^2$

해설

$$\begin{aligned} \triangle APD &= \frac{1}{4} \times \square ABCD \\ &= \frac{1}{4} \times 4 \times 6 \times \sin 60° \\ &= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 3\sqrt{3}(cm^2) \end{aligned}$$

6. 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

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

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

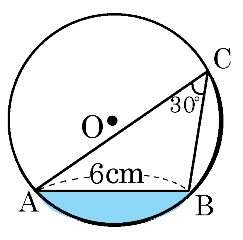
(□ABCD 의 넓이)$= \triangle ABC + \triangle ACD$

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

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

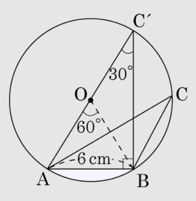
$= 72\sqrt{3} + 45\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$

7. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 에 대한 원주각의 크기가 $30°$ 이고 $\overline{AB} = 6\text{cm}$ 인 원 O 에 대하여 색칠한 부분의 넓이는?



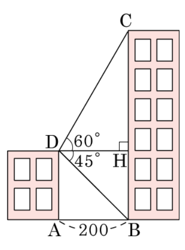
① $\left(6\pi - 6\sqrt{3}\right)\text{cm}^2$
② $\left(6\pi - 7\sqrt{3}\right)\text{cm}^2$
③ $\left(6\pi - 8\sqrt{3}\right)\text{cm}^2$
④ $\left(6\pi - 9\sqrt{3}\right)\text{cm}^2$
⑤ $\left(6\pi - 10\sqrt{3}\right)\text{cm}^2$

해설



한 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$\angle AC'B = \angle ACB = 30°$
$\therefore \angle AOB = 60°$
$\therefore \triangle OAB$ 는 정삼각형이므로
(색칠한 부분의 넓이)
$=$ (부채꼴OAB의 넓이) $-$ ($\triangle$OAB의 넓이)
$= 36\pi \times \dfrac{60°}{360°} - \dfrac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2$
$= 6\pi - 9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

8. 다음 그림과 같이 간격이 200m 인 두 건물이 있다. 왼쪽의 낮은 건물의 옥상에서 다음 건물을 올려다 본 각도는 60° 이고 내려다 본 각도는 45° 일 때, 다음 건물의 높이를 구하여라.



① $200\,\mathrm{m}$　　② $200\left(1+\sqrt{2}\right)\mathrm{m}$

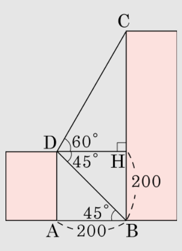
③ $200\left(1+\sqrt{3}\right)\mathrm{m}$　　④ $200\left(1+\sqrt{5}\right)\mathrm{m}$

⑤ $200\left(1+\sqrt{6}\right)\mathrm{m}$

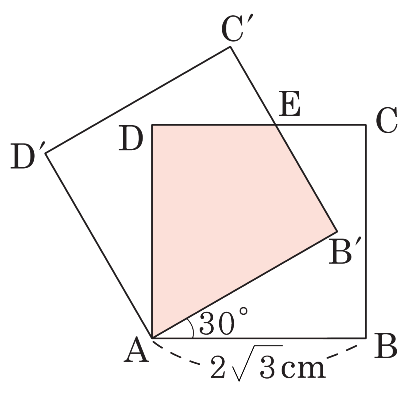
해설

$\overline{BH}=200(\mathrm{m}),\ \overline{DH}=200(\mathrm{m})$

$$\begin{aligned}\overline{CH}&=\tan 60^\circ\times\overline{DH}\\&=\sqrt{3}\times 200=200\sqrt{3}(\mathrm{m})\\ \therefore\ \overline{BC}&=\overline{BH}+\overline{CH}\\&=200+200\sqrt{3}\\&=200\left(1+\sqrt{3}\right)(\mathrm{m})\end{aligned}$$



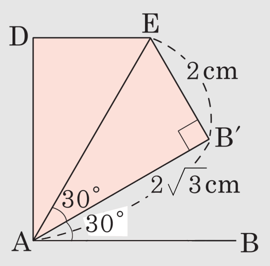
9. 다음 그림과 같이 한변의 길이가 $2\sqrt{3}$cm 인 정사각형 ABCD 를 점 A 를 중심으로 30° 만큼 회전시켜 □AB′C′D′ 을 만들었다. 두 정사각형이 겹쳐지는 부분의 넓이를 구하면?



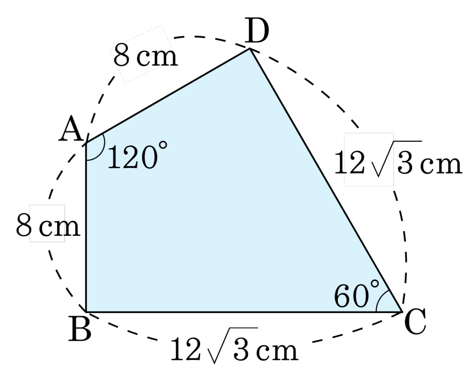
① $2\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　② $3\sqrt{2}\,\text{cm}^2$　③ $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
④ $4\sqrt{2}\,\text{cm}^2$　⑤ $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

$\square \text{DAB}'\text{E} = 2\triangle \text{AB}'\text{E} = 2 \times 2\sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2} = 4\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$



10. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이는?



① $110\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $120\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $130\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $124\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $150\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

점 B 와 점 D 를 연결하면

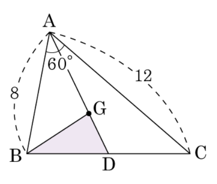
(□ABCD 의 넓이) $= \triangle ABD + \triangle BCD$

$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 120° + \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 12\sqrt{3} \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 12\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 16\sqrt{3} + 108\sqrt{3} = 124\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

11. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 8$, $\overline{AC} = 12$, $BAC = 60^\circ$ 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

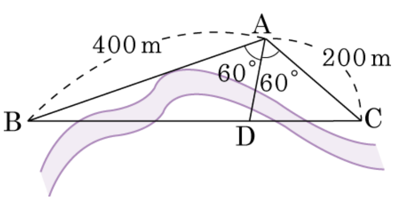
$\triangle ABC$ 의 넓이$= \frac{1}{2} \times 8 \times 12 \times \sin 60^\circ = 24\sqrt{3}$

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

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

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

12. 다음 그림은 A 지점에서 강 건너에 있는 D 지점까지의 거리를 구하기 위한 것이다. $\overline{\mathrm{AB}} = 400\,\mathrm{m}$, $\overline{\mathrm{AC}} = 200\,\mathrm{m}$, $\angle\mathrm{BAD} = \angle\mathrm{CAD} = 60°$ 일 때, $\overline{\mathrm{AD}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: ______ m

▷ 정답: $\frac{400}{3}$ m

해설

$\overline{\mathrm{AD}} = x$ 라 하면

$\triangle\mathrm{ABC} = \triangle\mathrm{ABD} + \triangle\mathrm{ADC}$ 이므로

$\frac{1}{2} \times 400 \times 200 \times \sin 120°$

$= \frac{1}{2} \times 400 \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 200 \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$6x = 800$

$\therefore\ x = \frac{400}{3}$ (m)