1. $\cos A = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan(90° - A)$ 의 값은?(단, $0° < A < 90°$)

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

해설

$\cos A = \frac{3}{5}$ 이면 $\sin A = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{4}{3}$

따라서 $\tan(90° - A) = \frac{1}{\tan A} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$ 이다.

2. $\tan A = \sqrt{3}$일 때, $(1+\sin A)(1-\cos A)$의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

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

해설

$\tan A = \sqrt{3}$일 때, $A = 60°$

$(1+\sin A)(1-\cos A)$

$= (1+\sin 60°)(1-\cos 60°)$

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

$= \frac{1}{2}\left(\frac{2+\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{2+\sqrt{3}}{4}$

3. $\tan A = \sqrt{3}$ 일 때, $\sin^2 A - \cos^2 A$ 의 값은? (단, $0° \le A \le 90°$)

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{13}$ ③ $\frac{5}{14}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

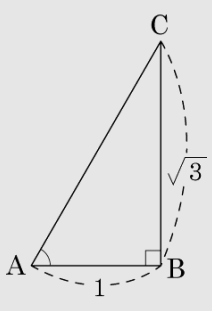
해설

$\tan A = \sqrt{3}$ 를 만족하는 직각삼각형 ABC 를 만들면 $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + \sqrt{3}^2} = 2$

$\therefore \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos A = \frac{1}{2}$

$\therefore \sin^2 A - \cos^2 A$

$= \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$



4. 다음 보기 중 $\cos x$ 와 같은 값을 갖는 것을 모두 골라라.

보기

㉠ $\frac{\overline{CH}}{\overline{AC}}$　　㉡ $\frac{\overline{AC}}{\overline{AH}}$

㉢ $\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$　　㉣ $\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

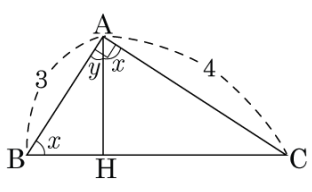
$\triangle ABC \backsim \triangle HBA \backsim \triangle HAC$(AA 닮음)

$\Rightarrow \angle x = \angle CAH$

㉠ $\frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} = \sin x$

㉡ $\frac{\overline{AC}}{\overline{AH}} = \frac{1}{\cos x}$

5. 다음 보기 중 $\tan x$와 같은 값을 갖는 것을 보기에서 모두 골라라.



보기

㉠ $\frac{\overline{CH}}{\overline{AH}}$ ㉡ $\frac{4}{3}$ ㉢ $\frac{\overline{AH}}{\overline{BH}}$ ㉣ $\frac{\overline{AH}}{\overline{CH}}$ ㉤ $\frac{4}{5}$ ㉥ $\frac{\overline{AH}}{\overline{BC}}$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉢

해설

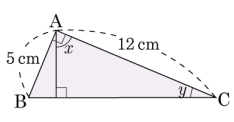
$x+y=90°$이므로 $\angle x+\angle C=90°$가 되고, 따라서 $\angle C=y$

$\triangle BCA \backsim \triangle BAH \backsim \triangle ACH$이므로

$$\tan x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{3}=\frac{\overline{CH}}{\overline{AH}}=\frac{\overline{AH}}{\overline{BH}}$$

따라서 $\tan x$와 같은 것은 $\frac{4}{3}$, $\frac{\overline{CH}}{\overline{AH}}$, $\frac{\overline{AH}}{\overline{BH}}$이다.

6. 다음 그림에서 $\sin x + \cos y$ 의 값을 구하여라.

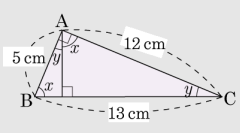


▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{24}{13}$

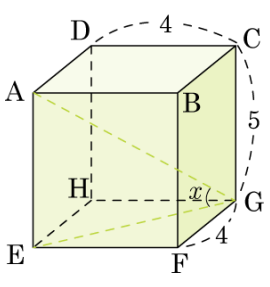
해설

$\sin x = \frac{12}{13}$, $\cos y = \frac{12}{13}$



$\therefore \sin x + \cos y = \frac{12}{13} + \frac{12}{13} = \frac{24}{13}$

7. 다음 그림의 직육면체에서 $\angle AGE = x$ 라고 할 때, $\sin x \times \cos x$ 의 값을 구한 것으로 옳은 것은?

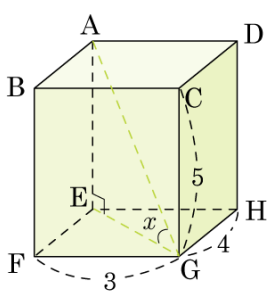


① $\frac{10\sqrt{2}}{57}$ ② $\frac{20\sqrt{2}}{47}$ ③ $\frac{20\sqrt{3}}{37}$
④ $\frac{20\sqrt{2}}{57}$ ⑤ $\frac{20\sqrt{3}}{57}$

해설

$\overline{EG} = 4\sqrt{2}$
$\overline{AE} = 5$
$\overline{AG} = \sqrt{57}$
따라서
$\sin x \times \cos x = \frac{5}{\sqrt{57}} \times \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{57}} = \frac{20\sqrt{2}}{57}$ 이다.

8. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\angle AGE$ 의 크기를 x 라 할 때, $\sin x + \cos x$ 의 값이 $\sqrt{a}$ 이다. a 의 값을 구하시오.



▶ 답:

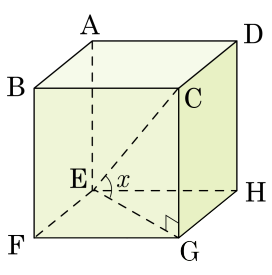
▷ 정답: 2

해설

$\overline{EG} = 5$, $\overline{AG} = 5\sqrt{2}$, $\overline{AE} = 5$ 이므로

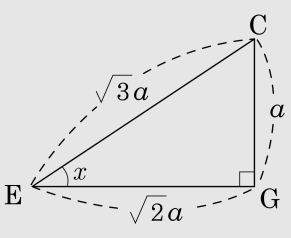
$\sin x + \cos x = \dfrac{5}{5\sqrt{2}} + \dfrac{5}{5\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ 이다.

9. 다음 그림은 한 변의 길이가 a 인 정육면체이다. 대각선 CE 와 밑면의 대각선 EG 가 이루는 $\angle$CEG 의 크기를 x 라 할 때, $\sin x$ 의 값은?



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

해설

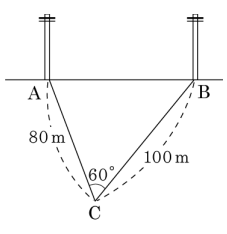


$\overline{\mathrm{EG}} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2}a$

$\overline{\mathrm{CE}}^2 = (\sqrt{2}a)^2 + a^2 = 3a^2$ 이므로 $\overline{\mathrm{CE}} = \sqrt{3}a$

$\therefore \sin x = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

10. 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.



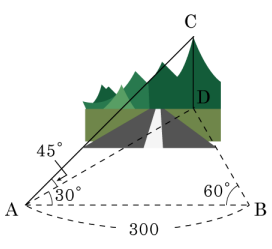
① $20\sqrt{21}\,\mathrm{m}$ ② $20\sqrt{23}\,\mathrm{m}$ ③ $21\sqrt{21}\,\mathrm{m}$
④ $21\sqrt{23}\,\mathrm{m}$ ⑤ $22\sqrt{21}\,\mathrm{m}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면 $\triangle ACH$ 에서
$\overline{AH} = 80 \times \sin 60° = 40\sqrt{3}$ (m)
$\overline{CH} = 80 \times \cos 60° = 40$ (m)
$\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 100 - 40 = 60$ (m)

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2}$$
$$= \sqrt{(40\sqrt{3})^2 + (60)^2} = 20\sqrt{21}\ (\mathrm{m})$$

11. 다음 그림에서 $\overline{AB} = 300\text{m}$ 이고, A 지점에서 산의 꼭대기 C 지점을 쳐다본 각이 $45°$ 일 때, 산의 높이 $\overline{CD}$ 를 구하면?



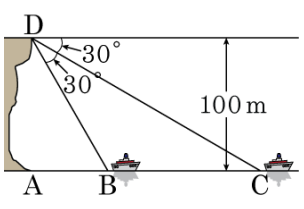
① $150\sqrt{3}\text{m}$ ② $150\sqrt{2}\text{m}$ ③ 150m

④ $300\sqrt{3}\text{m}$ ⑤ 300m

해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = 300\,\text{m}$, $\overline{BD} = 150$, $\overline{AD} = 150\sqrt{3}\,\text{m}$
$\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = 150\sqrt{3}\,\text{m}$
따라서 $\overline{CD} = 150\sqrt{3}\,\text{m}$ 이다.

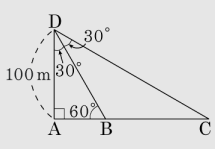
12. 높이 100m 인 절벽에서 배의 후미를 내려다 본 각의 크기는 60° 였다. 10 분 후 다시 배의 후미를 내려다 보니, 내려다 본 각의 크기는 30° 이었다. 이 배가 10 분 동안 간 거리는?



① $50\sqrt{3}\,\mathrm{m}$ ② $\frac{125\sqrt{3}}{2}\,\mathrm{m}$ ③ $\frac{200\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{m}$

④ $\frac{175\sqrt{3}}{2}\,\mathrm{m}$ ⑤ $\frac{215\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{m}$

해설



$\overline{AB} = 100\tan 30° = 100 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{100}{3}\sqrt{3}(\mathrm{m})$

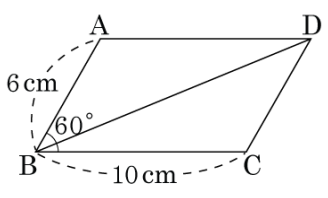
$\overline{AC} = 100\tan 60° = 100\sqrt{3}(\mathrm{m})$

따라서 $\overline{BC} = \overline{AC} - \overline{AB}$

$= \left(100 - \frac{100}{3}\right)\sqrt{3}$

$= \frac{200}{3}\sqrt{3}(\mathrm{m})$ 이다.

13. 다음 그림의 평행사변형 ABCD에서 $\overline{AB} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$, $\angle ABC = 60°$일 때, 대각선 $\overline{BD}$의 길이를 구하여라.

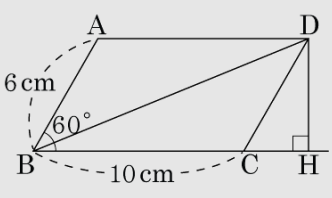


▶ 답: cm

▷ 정답: 14 cm

해설

$\overline{CD} = \overline{AB} = 6$이고, 점 D 에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라하면



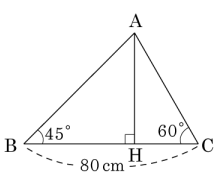
$\overline{HC} = 6 \times \cos 60° = 6 \times \frac{1}{2} = 3\,(\text{cm})$

$\overline{HD} = 6 \times \sin 60° = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\overline{BD}^2 = (\overline{BC} + \overline{HC})^2 + \overline{HD}^2$
$= (10+3)^2 + (3\sqrt{3})^2 = 196$

따라서 $\overline{BD} = 14\,(\text{cm})$ 이다.

14. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 45°$, $\angle C = 60°$, $\overline{BC} = 80\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



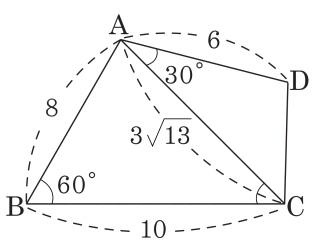
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $40(3-\sqrt{3})$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{80}{\tan(90°-45°)+\tan(90°-60°)} \\ &= \frac{80}{\tan 45° + \tan 30°} \\ &= \frac{80}{1+\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{240}{3+\sqrt{3}} = \frac{240(3-\sqrt{3})}{9-3} \\ &= 40\left(3-\sqrt{3}\right)\ (\text{cm})\end{aligned}$$

15. 다음 사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 8$, $\overline{BC} = 10$, $\overline{AD} = 6$, $\overline{AC} = 3\sqrt{13}$, $\angle B = 60°$, $\angle DAC = 30°$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $20\sqrt{3} + \frac{9\sqrt{13}}{2}$

해설

$\square ABCD$

$= \triangle ABC + \triangle ADC$

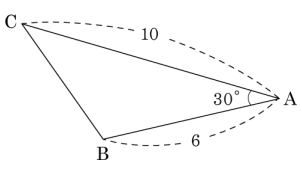
$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin 60° + \frac{1}{2} \times 3\sqrt{13} \times 6 \times \sin 30°$

$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 3\sqrt{13} \times 6 \times \frac{1}{2}$

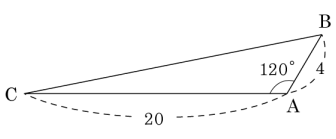
$= 20\sqrt{3} + \frac{9\sqrt{13}}{2}$

16. 다음 그림을 보고 두 삼각형 ABC의 넓이는?

(1)



(2)



① (1)12(2)18 $\sqrt{3}$ ② (1)12(2)20 $\sqrt{3}$ ③ (1)14(2)18 $\sqrt{3}$

④ (1)14(2)20 $\sqrt{3}$ ⑤ (1)15(2)20 $\sqrt{3}$

해설

(1) $\frac{1}{2} \times 10 \times 6 \times \sin 30°$

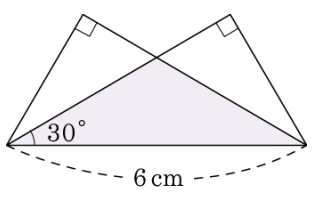
$= \frac{1}{2} \times 10 \times 6 \times \frac{1}{2} = 15$

(2) $\frac{1}{2} \times 20 \times 4 \times \sin(180° - 120°)$

$= \frac{1}{2} \times 20 \times 4 \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 20 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$

17. 다음 그림과 같이 합동인 두 직각삼각형의 빗변을 겹쳐 놓았을 때, 겹쳐진 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답: $\underline{\text{cm}^2}$

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

해설

$\overline{AE} = \overline{BE}$ 이므로

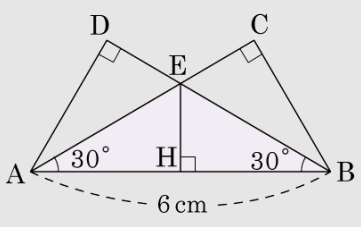
$\overline{AH} = \overline{BH} = 3\,(\text{cm})$

$\overline{EH} = 3\tan 30° = \sqrt{3}\ (\text{cm})$

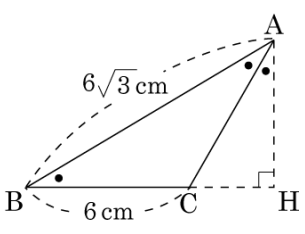
$\therefore\ \triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{EH}$

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

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



18. 다음 그림과 같은 삼각형의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

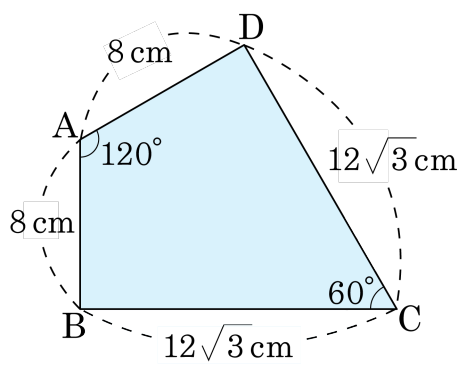
▷ 정답: $9\sqrt{3}$

해설

$\angle ABC = 30°$ 이므로

$$(\triangle ABC\text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 \times \sin 30°$$
$$= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 \times \frac{1}{2}$$
$$= 9\sqrt{3}$$

19. 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

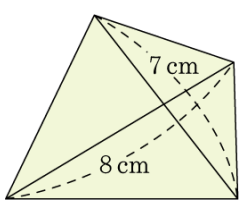
(□ABCD 의 넓이)= △ABD + △BCD

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

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

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

20. 다음 그림과 같이 두 대각선의 길이가 각각 7 cm, 8 cm 인 사각형의 넓이의 최댓값은?



① $14\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ ② $28\,\text{cm}^2$

③ $14\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ④ $28\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

⑤ $56\,\text{cm}^2$

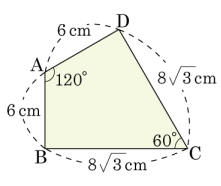
해설

$S = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin\theta = 28\sin\theta$

이때 $\theta = 90°$ 일 때, 최대이므로 최댓값은 $\sin 90°$ 일 때이다.

따라서 S 의 최댓값은 $28\,\text{cm}^2$ 이다.

21. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $57\sqrt{3}\ \underline{\text{cm}^2}$

해설

점 B 와 점 D 를 연결하면

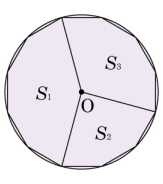
(□ABCD 의 넓이)= △ABD + △BCD

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 120° + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 57\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

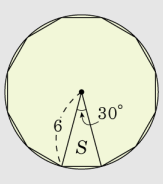
22. 다음 그림과 같이 지름의 길이가 12 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이 $S_1 + S_3 - S_2$ 를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 54

해설



정십이각형은 그림처럼 두 변이 6 이고 그 끼인 각이 30° 인 이등변삼각형 12 개로 이루어져 있다.

$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 30° = 9$

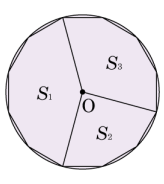
$S_1 = S \times 5 = 45$

$S_2 = S \times 3 = 27$

$S_3 = S \times 4 = 36$

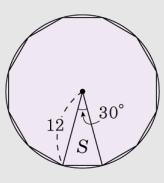
따라서 $S_1 + S_3 - S_2 = 45 + 36 - 27 = 54$ 이다.

23. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이 $S_2 + S_3 - S_1$ 은?



① 36 ② 48 ③ 60 ④ 72 ⑤ 108

해설



정십이각형은 그림처럼 두 변이 12 이고 그 끼인 각이 30° 인 이등변삼각형 12 개로 이루어져 있다.

$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 30° = 36$

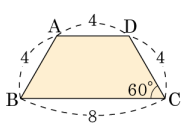
$S_1 = S \times 5 = 180$

$S_2 = S \times 3 = 108$

$S_3 = S \times 4 = 144$

따라서 $S_2 + S_3 - S_1 = 108 + 144 - 180 = 72$ 이다.

24. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD 의 넓이를 구하여라.

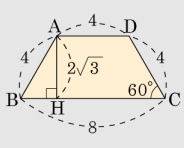


▶ 답:

▷ 정답: $12\sqrt{3}$

해설

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



$\overline{AH} = 4 \times \sin 60° = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$

따라서 □ABCD 넓이$= \frac{1}{2} \times (4+8) \times 2\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$ 이다.