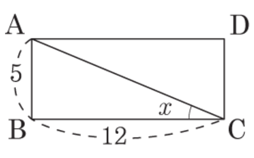
1. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 $\angle \mathrm{ACB} = x$라 할 때, $\sin x + \cos x$의 값을 구하여라.



▶ 답 :

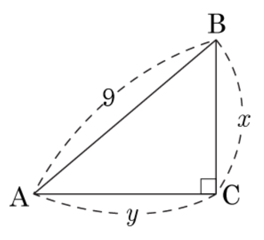
▷ 정답 : $\frac{17}{13}$

해설

$\overline{\mathrm{AC}} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$

$\therefore \ \sin x + \cos x = \frac{5}{13} + \frac{12}{13} = \frac{17}{13}$

2. $\cos A = \frac{1}{3}$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\sin A \times \tan A$ 의 값을 구하여라. (단, $0° < A < 90°$)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{8}{3}$

해설

$\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{1}{3}$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{AB} \times \cos A = 9 \times \frac{1}{3} = 3$ 이다.

피타고라스 정리에 의해 $\overline{BC} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$ 이다.

$\Rightarrow \sin A = \frac{6\sqrt{2}}{9} = \frac{2\sqrt{2}}{3}, \tan A = \frac{\sin A}{\cos A} = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{3}}{\frac{1}{3}} = 2\sqrt{2}$ 이다.

따라서 $\sin A \times \tan A = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 2\sqrt{2} = \frac{8}{3}$ 이다.

3. $45° \leq \mathrm{A} < 90°$ 이고 $\sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} = \frac{30}{17}$ 을 만족하는 A 에 대해서 $\cos\mathrm{A} \times \tan\mathrm{A}$ 의 값을 구하여라.

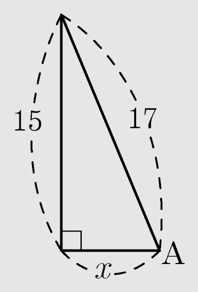
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{15}{17}$

해설

$45° \leq \mathrm{A} < 90°$ 이므로 $0 < \cos\mathrm{A} \leq \sin\mathrm{A}$

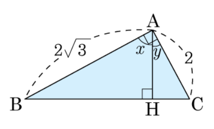
$\therefore \sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2}$
$= \sin A + \cos A - \cos A + \sin A$
$= 2\sin A = \frac{30}{17}$
$\therefore \sin A = \frac{15}{17}$



그림에서 $x = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$ 이므로
$\cos\mathrm{A} = \frac{8}{17}, \tan\mathrm{A} = \frac{15}{8}$

$\therefore \cos A \times \tan A = \frac{8}{17} \times \frac{15}{8} = \frac{15}{17}$

4. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\cos x + \cos y$ 의 값은?



① $\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$　　② 1　　③ $\dfrac{1+\sqrt{3}}{2}$

④ $\sqrt{3}$　　⑤ $4\sqrt{3}$

해설

$\triangle\mathrm{AHC} \backsim \triangle\mathrm{BAC}$ (AA 닮음)

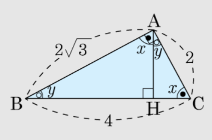
$\angle\mathrm{B} = \angle y,\ \angle\mathrm{C} = \angle x$

$\overline{\mathrm{BC}} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = 4$

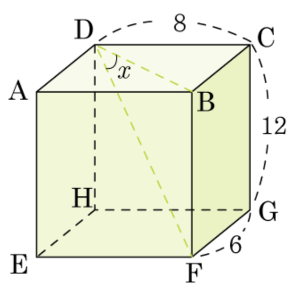
$\angle x = \angle\mathrm{C},\quad \cos x = \dfrac{\overline{\mathrm{AC}}}{\overline{\mathrm{BC}}} = \dfrac{2}{4}$

$\angle y = \angle\mathrm{B},\quad \cos y = \dfrac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{BC}}} = \dfrac{2\sqrt{3}}{4}$

$\therefore \cos x + \cos y = \dfrac{2}{4} + \dfrac{2\sqrt{3}}{4} = \dfrac{1+\sqrt{3}}{2}$



5. 다음 직사각형에서 $\angle FDB$ 를 x 라고 하면, $\sin x \times \cos x = \frac{b}{a}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 서로소)



▶ 답 :

▷ 정답 : 91

해설

$\overline{DB} = 10$

$\overline{BF} = 12$

$\overline{DF} = 2\sqrt{61}$ 이므로

$\sin x \times \cos x = \frac{12}{2\sqrt{61}} \times \frac{10}{2\sqrt{61}} = \frac{30}{61}$

따라서 $a+b = 91$ 이다.

6. $\sin 3x = \cos 45\,^\circ$ 일 때, x 의 값은? (단, $0\,^\circ < x < 90\,^\circ$)

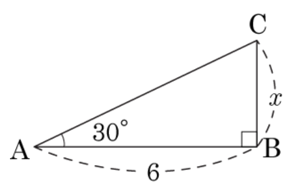
① $15\,^\circ$ ② $20\,^\circ$ ③ $25\,^\circ$ ④ $30\,^\circ$ ⑤ $35\,^\circ$

해설

$\sin 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 $3x = 45\,^\circ$

$\therefore\ x = 15\,^\circ$

7. 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.



▶ 답 :

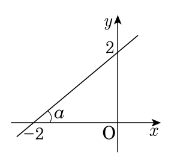
▷ 정답 : $2\sqrt{3}$

해설

$x = \overline{\mathrm{AB}} \times \tan 30°$ 이다.

따라서 $x = 6 \times \tan 30° = 6 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$ 이다.

8. 다음 그래프를 보고 직선의 기울기의 값을 x, a 의 크기를 $y°$ 라 할 때, $x+y$ 의 값을 구하면?



① 16 ② 31 ③ 46 ④ 61 ⑤ 91

해설

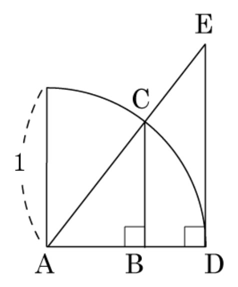
$(\text{직선의 기울기}) = \dfrac{2}{2} = 1$

$\tan a = 1$

$\therefore a = 45°$

따라서 $x+y = 1+45 = 46$ 이다.

9. 다음은 반지름의 길이가 1인 사분원을 그린 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\tan A = \overline{DE}$ ② $\cos C = \overline{BC}$

③ $\sin C = \overline{AB}$ ④ $\sin A = \overline{BC}$

⑤ $\cos A = \overline{DE}$

해설

⑤ $\cos A = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

10. $0° \le x \le 90°$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $\sin x \ge \cos x$

② $\cos x \ge \tan x$

③ $\sin x$의 최댓값은 1이다.

④ $\tan x$의 최댓값은 1이다.

⑤ x의 값이 커지면 $\cos x$의 값도 커진다.

해설

① $\sin 0° < \cos 0°$

② $\cos 60° < \tan 60°$

④ $\tan x$의 최댓값은 없다.

⑤ x의 값이 커지면 $\cos x$의 값은 작아진다.

11. $30° < A < 90°$ 일 때, $\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$ 의 값을 구하면?

① $2\sin A$　② 2　③ $\frac{1}{2}\sin A$
④ 1　⑤ 0

해설

$\sin A + \frac{1}{2} > 0$, $\sin 30° - \sin A < 0$ 이므로

$\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$

$= \sin A + \frac{1}{2} + \sin 30° - \sin A$

$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

12. $\sin(2x-10°)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ 일 때, x 의 값은? (단, $0° \le x \le 45°$)

① $15°$ ② $20°$ ③ $25°$ ④ $30°$ ⑤ $35°$

해설

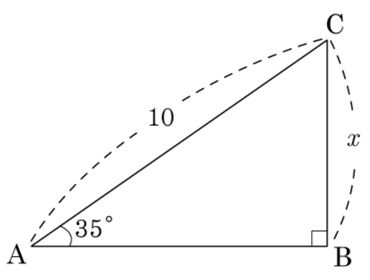
$\sin(2x-10°)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}(0° \le x \le 45°)$ 에서

$\sin 60° = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $2x-10°=60°$

$2x=70°$

$\therefore x=35°$

13. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 삼각비의 표를 보고 x 의 값을 구하면?



각도	sin	cos	tan
54°	0.8090	0.5878	1.3764
55°	0.8192	0.5736	1.4281
56°	0.8290	0.5592	1.4826

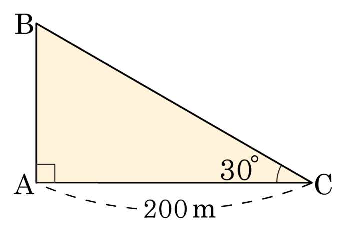
① 8.192 ② 5.736 ③ 5.878 ④ 8.09 ⑤ 8.29

해설

$\angle C = 55°$ 이므로

$x = 10 \times \cos 55° = 10 \times 0.5736 = 5.736$

14. 강의 양쪽에 있는 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하기 위해 A 지점에서 200m 떨어진 곳에 다음 그림과 같이 C 지점을 정하였다. C 지점에서 A 지점과 B 지점을 바라본 각의 크기가 30° 일 때, 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하여라.



▶ 답: m

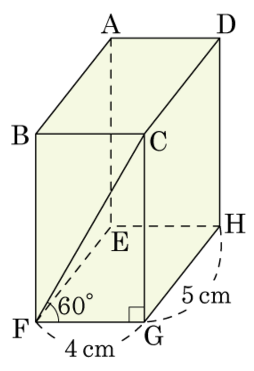
▷ 정답: $\frac{200\sqrt{3}}{3}$ m

해설

$\tan 30° = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$, $\overline{AB} = \overline{AC} \times \tan 30°$

$\overline{AB} = 200 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{200\sqrt{3}}{3}$(m)

15. 다음 그림과 같이 $\overline{FG} = 4\,\text{cm}$, $\overline{GH} = 5\,\text{cm}$, $\angle CFG = 60°$ 인 직육면체가 있다. 이 직육면체의 부피는?



① $80\,\text{cm}^3$　② $\frac{80}{3}\,\text{cm}^3$　③ $120\,\text{cm}^3$

④ $80\sqrt{3}\,\text{cm}^3$　⑤ $160\,\text{cm}^3$

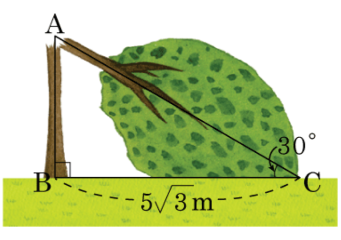
해설

직육면체의 높이는 $4 \cdot \tan 60° = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 직육면체의 부피는

$4 \times 5 \times 4\sqrt{3} = 80\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

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



▶ 답 : ________ m

▷ 정답 : 15 m

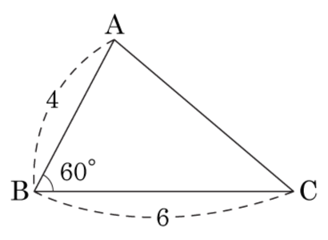
해설

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

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

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

17. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 60°$, $\overline{BC} = 6$, $\overline{AB} = 4$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하는 과정이다. $\boxed{}$ 안의 값이 옳지 않은 것은?



> 점 A 에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H 라 하면
> $\overline{AH} = 4\times \boxed{(가)} = 4\times \boxed{(나)}$
> $= 2\sqrt{3}$
> $\overline{BH} = 4\times \boxed{(다)} = 4\times \boxed{(라)}$
> $= 2$, $\overline{CH} = 6 - 2 = 4$
> $\therefore \overline{AC} = \sqrt{\boxed{(마)}^2 + 4^2} = 2\sqrt{7}$

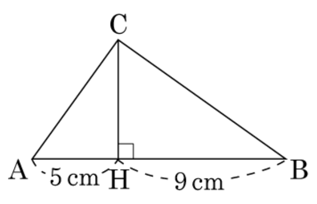
① (가)$\sin 60°$　② (나)$\frac{\sqrt{3}}{2}$　③ (다)$\tan 60°$
④ (라)$\frac{1}{2}$　⑤ (마)$2\sqrt{3}$

해설

(다) 에 $\cos 60°$ 가 들어가야 한다.

> 점 A 에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H 라 하면
> $\overline{AH} = 4 \times \sin 60° = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$
> $\overline{BH} = 4 \times \cos 60° = 4 \times \frac{1}{2} = 2$, $\overline{CH} = 6 - 2 = 4$
> $\therefore \overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 4^2} = 2\sqrt{7}$

18. 다음 그림에서 $\dfrac{\tan B}{\tan A}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

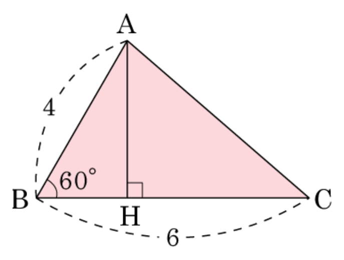
▷ 정답 : $\dfrac{5}{9}$

해설

$\tan B = \dfrac{\overline{CH}}{9}$, $\tan A = \dfrac{\overline{CH}}{5}$

$$\begin{aligned}\therefore\ \tan B \div \tan A &= \frac{\overline{CH}}{9} \div \frac{\overline{CH}}{5} \\ &= \frac{\overline{CH}}{9} \times \frac{5}{\overline{CH}} = \frac{5}{9}\end{aligned}$$

19. 다음 그림과 같은 $\triangle \mathrm{ABC}$ 에서 높이 $\overline{\mathrm{AH}}$ 의 길이를 구하면?

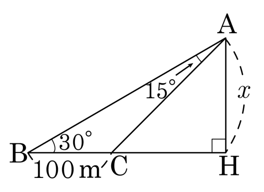


① $\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ 2 ⑤ 3

해설

$\triangle \mathrm{ABC}$ 에서 $\overline{\mathrm{AH}}$ 를 구하기 위해서 $\triangle \mathrm{ABH}$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{\mathrm{AH}}}{\overline{\mathrm{AB}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{AH}}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{\mathrm{AH}} = 2\sqrt{3}$ 이다.

20. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에서 x 의 값은?

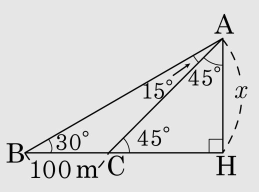


① $25\left(\sqrt{3}-1\right)$ m ② 50m

③ $50\left(\sqrt{3}+1\right)$ m ④ $100\left(\sqrt{3}+1\right)$ m

⑤ 150m

해설



$\tan 45° = \dfrac{\overline{\mathrm{CH}}}{x}$

$\therefore \overline{\mathrm{CH}} = x\tan 45°$

$\overline{\mathrm{BH}} = x\tan 60°$

$\overline{\mathrm{BC}} = \overline{\mathrm{BH}} - \overline{\mathrm{CH}} = x\tan 60° - x\tan 45°$

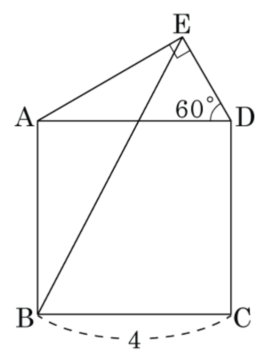
$x(\tan 60° - \tan 45°) = 100$

$\therefore x = \dfrac{100}{\tan 60° - \tan 45°}$

$= \dfrac{100}{\sqrt{3}-1}$

$= 50(\sqrt{3}+1)(\mathrm{m})$

21. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD의 한 변 AD를 빗변으로 하는 직각삼각형 AED에서 $\angle D = 60°$일 때, $\triangle ABE$의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

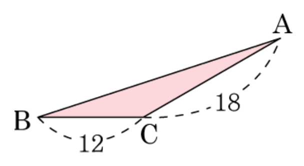
$\sin 60° = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \dfrac{\overline{AE}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore\ \overline{AE} = 2\sqrt{3}$

$\angle EAB = 30° + 90° = 120°$이므로

$\triangle ABE = \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \sin 60°$

$= \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 6$

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



① $95°$ ② $100°$ ③ $120°$

④ $135°$ ⑤ $150°$

해설

두 변의 길이가 a, b 이고 그 끼인 각 x 가 둔각이면,

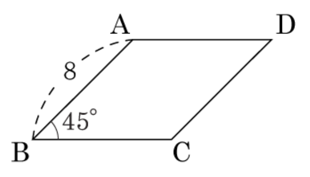
삼각형의 넓이 $S = \dfrac{1}{2}ab\sin(180° - x)$

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

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

따라서 $\angle C = 150°$ 이다.

23. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 의 넓이가 $24\sqrt{2}$ 일 때, 평행사변형 ABCD 의 둘레의 길이는?



① 24 ② 28 ③ 32 ④ 40 ⑤ 42

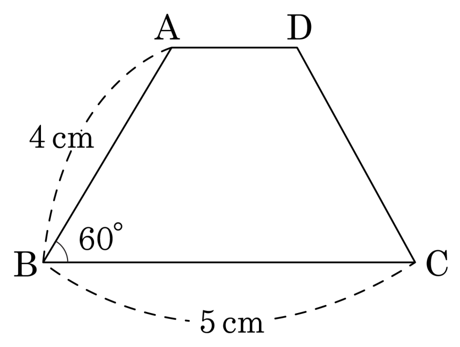
해설

$\overline{\mathrm{BC}} = x$ 라 하면 $8 \times x \times \sin 45° = 24\sqrt{2}$

$x = 6$ 이므로

평행사변형 ABCD 의 둘레의 길이는 $2 \times (8+6) = 28$ 이다.

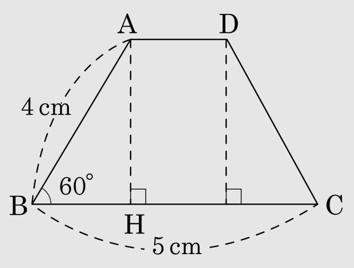
24. 다음 등변사다리꼴의 넓이를 구하여라.



▶ 답: ________ cm^2

▷ 정답: $6\sqrt{3}$ cm^2

해설



$\sin 60° = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}}$,

$\cos 60° = \dfrac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$

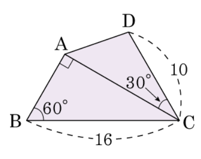
$\overline{AH} = \overline{AB}\sin 60° = 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$,

$\overline{BH} = \overline{AB}\cos 60° = 4 \times \dfrac{1}{2} = 2(\text{cm})$

$\overline{AD} = 5 - 2 \times 2 = 1(\text{cm})$

$\therefore$ (넓이) $= (1+5) \times 2\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

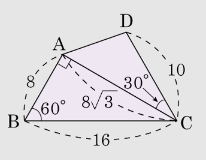
25. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는?



① 8　　② $8\sqrt{3}$　　③ $12\sqrt{3}$

④ $52\sqrt{3}$　　⑤ $104\sqrt{3}$

해설



$\overline{AB} = 16\cos 60° = 8$

$\overline{AC} = 16 \times \sin 60° = 8\sqrt{3}$

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 \times \sin 60° = 32\sqrt{3}$

$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 10 \times 8\sqrt{3} \times \sin 30° = 20\sqrt{3}$

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는 $\triangle ABC - \triangle ACD = 12\sqrt{3}$ 이다.