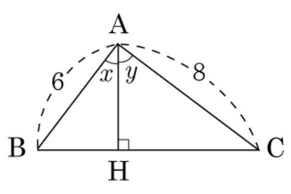
1. 다음 그림에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\angle BAC = 90°$ 일 때, $\cos x + \sin y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{8}{5}$

해설

$\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

$\angle ABH = y$, $\angle ACH = x$

$\triangle ABC$ 에서

$\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$, $\sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$

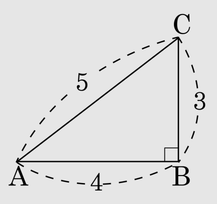
$\therefore \cos x + \sin y = \frac{8}{5}$

2. $\sin A = \frac{3}{5}$ 일 때, $\cos A + \tan A$ 의 값은? (단, $0° \leq A \leq 90°$)

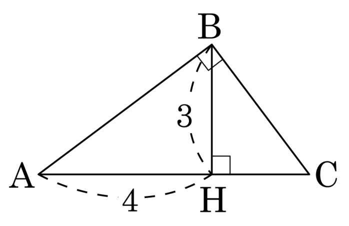
① $\frac{5}{3}$　② $\frac{12}{5}$　③ $\frac{23}{12}$　④ $\frac{31}{20}$　⑤ $\frac{39}{28}$

해설

$$\cos A + \tan A = \frac{4}{5} + \frac{3}{4} = \frac{16+15}{20} = \frac{31}{20}$$



3. 다음 그림에서 $\cos A = \frac{4}{5}$ 이고, $\overline{\mathrm{BH}} = 3$, $\overline{\mathrm{AH}} = 4$ 일 때, $\overline{\mathrm{AC}}$ 의 길이를 구하여라.



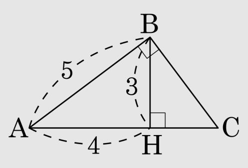
▶ 답:

▷ 정답: $\frac{25}{4}$

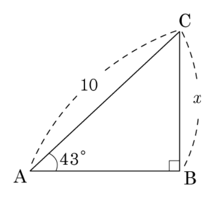
해설

$\cos A = \frac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{AC}}} = \frac{5}{\overline{\mathrm{AC}}} = \frac{4}{5}$

$\therefore \overline{\mathrm{AC}} = \frac{25}{4}$



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



〈삼각비의 표〉

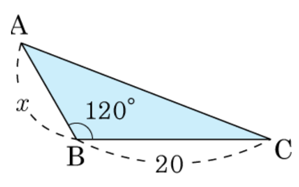
x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
43°	0.6820	0.7314	0.9325
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6821	1.0724

① 6.82 ② 6.947 ③ 7.071 ④ 7.193 ⑤ 7.314

해설

$\sin 43^\circ = \frac{x}{10}$ 이므로 $x = 10 \times \sin 43^\circ = 10 \times 0.682 = 6.82$ $\therefore$ 6.82

5. 다음 그림에서 $\overline{BC} = 20$, $\angle B = 120°$ 이고 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $40\sqrt{3}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하면?



① 8 ② 11 ③ 12

④ 13 ⑤ 14

해설

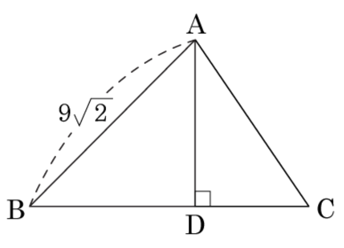
$\frac{1}{2} \times x \times 20 \times \sin(180° - 120°) = 40\sqrt{3}$

$\frac{1}{2} \times x \times 20 \times \sin 60° = 40\sqrt{3}$, $10x \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$

$5\sqrt{3}x = 40\sqrt{3}$

따라서 $x = 8$ 이다.

6. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\sin B = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\sin C = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{AB} = 9\sqrt{2}$ 이고 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이다. 이 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

해설

$$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{9\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$\Rightarrow \overline{AD} = 9$

또한, $\sin C = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{9}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 $\overline{AC} = 6\sqrt{3}$ 이다.

7. 다음 (1), (2) 두 식의 값을 연결한 것 중 옳은 것은?

(1) $\sin^3 60° \times \sin^2 30°$
(2) $\cos 45° + \tan 60° \times \sin 45°$

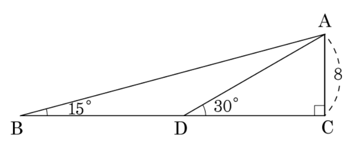
① (1) $\frac{\sqrt{3}}{32}$, (2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{3}$
② (1) $\frac{\sqrt{3}}{32}$, (2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$
③ (1) $\frac{3\sqrt{3}}{32}$, (2) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$
④ (1) $\frac{3\sqrt{3}}{32}$, (2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$
⑤ (1) $\frac{5\sqrt{3}}{32}$, (2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

해설

(1) $\sin^3 60° \times \sin^2 30° = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$
$= \frac{3\sqrt{3}}{8} \times \frac{1}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{32}$

(2) $\cos 45° + \tan 60° \times \sin 45°$
$= \frac{\sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
$= \frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$

8. 다음 그림을 이용하여 $\tan 15°$ 의 값을 구하면?

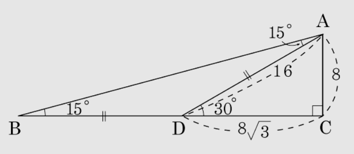


① $2 - \sqrt{2}$　　② $2 + \sqrt{2}$　　③ $2 + \sqrt{3}$

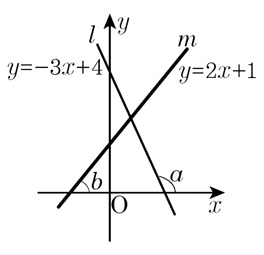
④ $2 - \sqrt{3}$　　⑤ $2 + 2\sqrt{3}$

해설

$$\tan 15° = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{16 + 8\sqrt{3}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$



9. 다음 그림과 같이 직선 ℓ 의 그래프가 x축과 이루는 각의 크기를 a라 하고,
직선 m의 그래프가 x축과 이루는 각의 크기를 b라 할 때, $\tan a + \tan b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a라 할 때,

직선의 기울기 $= \dfrac{y\text{의 증가량}}{x\text{의 증가량}} = \tan a$이다.

직선 ℓ의 기울기가 -3이므로 $\tan a = -3$,

직선 m의 기울기가 2이므로 $\tan b = 2$이다.

따라서 $\tan a + \tan b = -3 + 2 = -1$이다.

10. $\tan(2\mathrm{A}-30°) = \sqrt{3}$ 일 때, $\sqrt{2}(\sin\mathrm{A}+\cos\mathrm{A})-2$ 의 값을 구하여라.
(단, $0° < \mathrm{A} < 90°$)

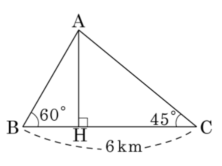
▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$\tan 60° = \sqrt{3}$ 이므로 $2\mathrm{A}-30° = 60°$, $\mathrm{A} = 45°$ 이다. 따라서 $\sin 45° + \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ 이므로 $\sqrt{2}\times\sqrt{2}-2 = 0$ 이다.

11. 다음 그림과 같이 6km 떨어진 두 지점 B, C 에서 A 지점에 있는 비행기를 올려다 본 각도가 각각 60°, 45° 일 때, 비행기까지의 높이 $\overline{\mathrm{AH}}$ 를 구하여라.



① $9-\sqrt{2}$ (km) ② $9-2\sqrt{2}$(km) ③ $9-\sqrt{3}$ (km)

④ $9-2\sqrt{3}$ (km) ⑤ $9-3\sqrt{3}$ (km)

해설

$\overline{\mathrm{CH}}=\overline{\mathrm{AH}}=x$ 라면

$\overline{\mathrm{BH}}=6-x$

$\tan 60° = \dfrac{\overline{\mathrm{AH}}}{\overline{\mathrm{BH}}} = \dfrac{x}{6-x} = \sqrt{3}$

$x=\sqrt{3}(6-x)$

$x=6\sqrt{3}-\sqrt{3}x$

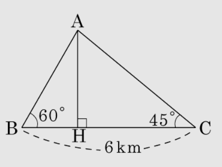
$\left(1+\sqrt{3}\right)x=6\sqrt{3}$

$$x=\frac{6\sqrt{3}\left(1-\sqrt{3}\right)}{\left(1+\sqrt{3}\right)\left(1-\sqrt{3}\right)}$$

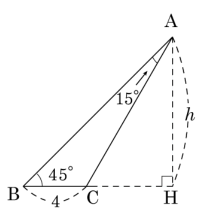
$$=\frac{6\sqrt{3}\left(1-\sqrt{3}\right)}{-2}$$

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

$$=9-3\sqrt{3}\,(\mathrm{km})$$



12. 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 $3\left(3+\sqrt{2}\right)$

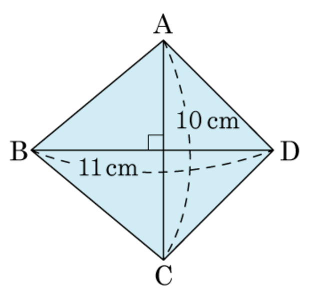
해설

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

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

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

13. 다음 그림과 같은 도형의 넓이를 구하면?



① $36\,\mathrm{cm}^2$ ② $48\,\mathrm{cm}^2$ ③ $55\,\mathrm{cm}^2$
④ $72\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $108\,\mathrm{cm}^2$

해설

따라서 사각형의 넓이는
$\frac{1}{2}\times 10\times 11\times \sin 90^\circ = 55(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

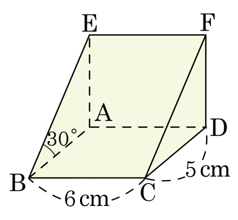
14. $y = -2\cos^2 x + 4\cos x + 5$ 가 최댓값을 가질 때, x 의 값은?(단, $0° \le x \le 90°$)

① $0°$ ② $30°$ ③ $45°$ ④ $60°$ ⑤ $90°$

해설

$\cos x = A$ $(0 \le A \le 1)$ 라 하면
$y = -2A^2 + 4A + 5 = -2(A-1)^2 + 7$
$A = 1$ 일 때, 최댓값 7 을 가지므로 $\cos x = 1$ 일 때 $x = 0°$

15. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{CD} = 5\,\text{cm}$, $\angle ABE = 30$ 인 삼각기둥이 있다. 이 삼각기둥의 모든 모서리의 합은?



① $30\left(2+\sqrt{3}\right)\,\text{cm}$　② $(28+10\sqrt{3})\,\text{cm}$
③ $2\left(13-5\sqrt{3}\right)\,\text{cm}$　④ $2\left(13+5\sqrt{3}\right)\,\text{cm}$
⑤ $30\left(\sqrt{3}-1\right)\,\text{cm}$

해설

$\overline{AE} = \tan 30° \times \overline{AB} = \dfrac{\sqrt{3}}{3} \times 5 = \dfrac{5\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

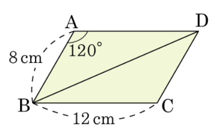
$\overline{BE} = \dfrac{\overline{AB}}{\cos 30°} = \dfrac{5}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \dfrac{10}{\sqrt{3}} = \dfrac{10\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\overline{BC} = \overline{AD} = \overline{EF} = 6\,\text{cm}$

$\overline{AB} = \overline{CD} = 5\text{cm}$, $\overline{AE} = \overline{DF} = \dfrac{5\sqrt{3}}{3}\,\text{cm}$

$\overline{BE} = \overline{CF} = \dfrac{10\sqrt{3}}{3}\,\text{cm}$ 따라서 모든 모서리의 합은 $18 + 10 + \dfrac{10\sqrt{3}}{3} + \dfrac{20\sqrt{3}}{3} = 28 + 10\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

16. 다음 그림과 같은 평행사변형에서 $\angle A = 120°$ 일 때, 대각선 $\overline{BD}$ 의 길이의 제곱의 값을 구하면?



① 108　② 144　③ 196　④ 304　⑤ 340

해설

D 에서 $\overline{AB}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$\triangle$ADH 에서

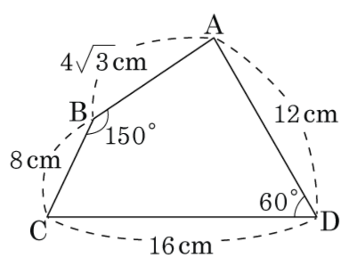
$\overline{AH} = \overline{AD}\ \cos 60° = 6$

$\overline{DH} = \overline{AD}\ \sin 60° = 6\sqrt{3}$

$\triangle$BDH 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{\overline{BH}^2 + \overline{DH}^2}$$
$$= \sqrt{(6+8)^2 + \left(6\sqrt{3}\right)^2}$$
$$= \sqrt{304}(\text{ cm})$$

17. 다음 그림과 같은 □ABCD 의 넓이를 구하여라.



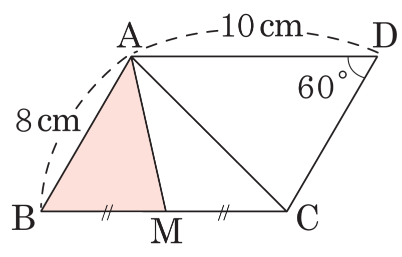
▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $56\sqrt{3}$ cm^2

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{3}\ (cm^2)$$
$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \sin 60^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}\ (cm^2)$$
$$\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$$
$$= 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}\ (cm^2)$$

18. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{BC}$ 의 중점을 M 이라 할 때, $\triangle ABM$ 의 넓이를 구하여라.



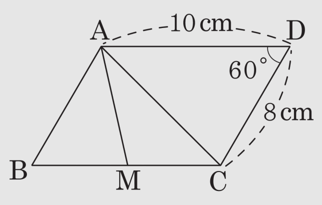
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $10\sqrt{3}$ $\underline{\text{cm}^2}$

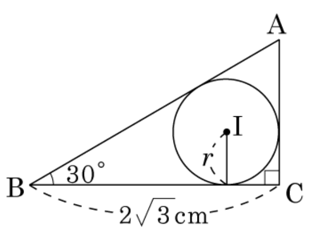
해설

$$\square ABCD = 10 \times 8 \times \sin 60°$$
$$= 10 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$$

$$\therefore\ \triangle ABM = \frac{1}{4}\square ABCD$$
$$= \frac{1}{4} \times 40\sqrt{3}$$
$$= 10\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$$



19. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\angle B = 30°$ 이고, $\overline{BC} = 2\sqrt{3}\,\text{cm}$ 일 때, 내접원 I 의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답: ＿＿＿ cm

▷ 정답: $\sqrt{3} - 1$ cm

해설

$\overline{AC} = \overline{BC}\tan 30° = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 2$ (cm)

또, $\cos 30° = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$ 이므로

$\overline{AB} = \frac{\overline{BC}}{\cos 30°} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4$ (cm)

$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하면

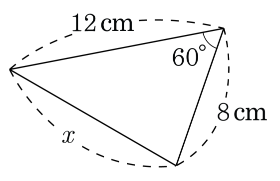
$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AC} = \triangle IBC + \triangle ICA + \triangle IAB$

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

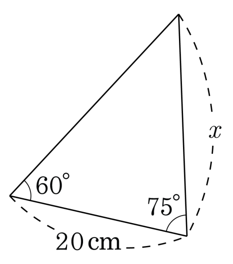
$\left(3 + \sqrt{3}\right) r = 2\sqrt{3} \qquad \therefore\ r = \sqrt{3} - 1$ (cm)

20. 다음 그림을 보고 x 의 값을 구한 것으로 바르게 짝지어 진 것은?

(1)



(2)



① (1)$4\sqrt{7}$ cm, (2)$10\sqrt{6}$ cm
② (1)$4\sqrt{7}$ cm, (2)$12\sqrt{6}$ cm
③ (1)$5\sqrt{7}$ cm, (2)$10\sqrt{6}$ cm
④ (1)$5\sqrt{7}$ cm, (2)$12\sqrt{6}$ cm
⑤ (1)$5\sqrt{7}$ cm, (2)$14\sqrt{6}$ cm

해설

(1) $x = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2}$
$= \sqrt{48 + 64}$
$= \sqrt{112} = 4\sqrt{7}$ (cm)

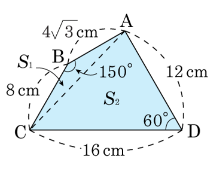
(2) $x\sin 45° = 20\sin 60°$

$x \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sqrt{2}x = 20\sqrt{3}$

$\therefore\ x = \frac{20\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{6}}{2} = 10\sqrt{6}$ (cm)

21. 다음은 □ABCD 의 넓이를 구하는 과정이다. ( ) 안에 알맞은 것을 바르게 나열한 것은?



$S_1 = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times (\quad)$
$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{3}$
$S_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times (\quad)$
$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}$
$\square ABCD = S_1 + S_2 = 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}(cm^2)$

① $\tan 30°, \tan 60°$
② $\cos 30°, \cos 60°$
③ $\sin 30°, \sin 60°$
④ $\sin 30°, \tan 60°$
⑤ $\tan 30°, \sin 60°$

해설

$S_1 = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30°$
$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{3}$
$S_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \sin 60°$
$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}$
$\square ABCD = S_1 + S_2 = 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}(cm^2)$