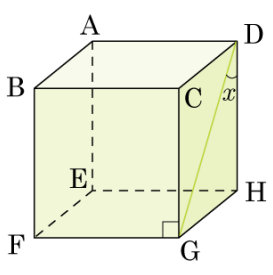
1. 다음 그림과 같은 한 변의 길이가 2 인 정육면체에서 $\angle GDH$ 가 x 일 때, $\cos x$ 의 값이 $\frac{\sqrt{a}}{b}$ 이다. 이때, $a+b$ 의 값을 구하시오.(단, a, b는 유리수)



▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

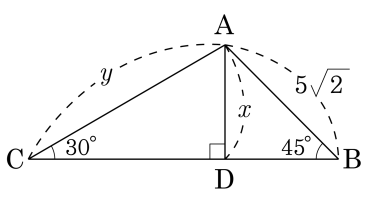
$\overline{DG} = 2\sqrt{2}$

$\overline{DH} = 2$ 이므로

$\cos x = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 $a+b=4$ 이다.

2. 다음 그림에서 $x+y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 15

해설

$\sin 45° = \dfrac{x}{5\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $x = 5$

$\sin 30° = \dfrac{x}{y} = \dfrac{5}{y} = \dfrac{1}{2}$, $y = 10$

$\therefore\ x+y = 5+10 = 15$

3. $\sin 0° \times \tan 0° - \cos 0°$ 의 값을 A , $\sin 90° \times \cos 90° + \tan 0°$ 의 값을 B 라 할 때, B – A 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$A = 0 \times 0 - 1 = -1$, $B = 1 \times 0 + 0 = 0$ 이므로 $B - A = 0 - (-1) = 1$

4. 다음 중 삼각비의 값의 대소 관계로 옳은 것을 고르면?

① $\sin 20° > \sin 49°$ ② $\sin 31° > \cos 31°$

③ $\sin 20° = \cos 30°$ ④ $\sin 45° > \cos 45°$

⑤ $\sin 23° < \cos 23°$

해설

$0° \le x \le 45°$ 인 범위에서 $\sin x < \cos x$ 이고, $x = 45°$ 일 때, $\sin x = \cos x < \tan x$ 이다.

5. $45° < x < 90°$ 일 때, $\sqrt{(1-\tan x)^2}$ 의 값은?

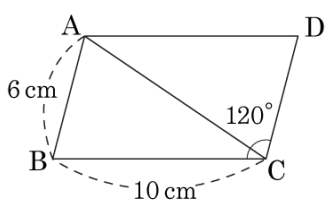
① $1-\tan x$ ② $\tan x+1$ ③ $\tan x-1$

④ 1 ⑤ 0

해설

$45° < x < 90°$ 일 때, $\tan 45° < \tan x$ 이므로 $\tan x > 1$ 이다.
따라서 $1-\tan x < 0$ 이고, $\sqrt{(1-\tan x)^2} = -(1-\tan x) = -1+\tan x$ 이다.

6. 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.

7. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 높이 h 를 구하면?

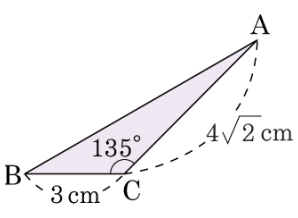
① $10\left(\sqrt{2}-1\right)$ ② $10\left(\sqrt{3}-1\right)$ ③ $10\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)$

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

해설

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

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



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $\underline{6\,\text{cm}^2}$

해설

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

9. $\sqrt{(\sin A+\cos A)^2}+\sqrt{(\cos A-\sin A)^2}$ 을 간단히 하면? (단, $0^\circ < A < 45^\circ$)

① $2\sin A$　② $2\cos A$　③ 0

④ 1　⑤ 2

해설

$0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때, $\cos A > \sin A > 0$

$\therefore$ (준식) $= \sin A+\cos A+\cos A-\sin A = 2\cos A$

10. $0° < A < 45°$ 일 때, $\sqrt{(\tan A + 1)^2} + \sqrt{(\tan 60° - \tan A)^2}$ 을 간단히 하면?

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

해설

$0° < A < 45°$ 이므로 $0 < \tan A < 1$

$\sqrt{(\tan A + 1)^2} + \sqrt{(\tan 60° - \tan A)^2} = \tan A + 1 + \tan 60° - \tan A = 1 + \tan 60° = 1 + \sqrt{3}$

11. $\tan(x+15°)=1$ 일 때, $\sin x+\cos x$ 의 값은? (단, $0°<x<90°$)

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

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

해설

$\tan 45°=1$ 이므로 $x+15°=45°$, $x=30°$

$\sin 30°=\frac{1}{2}$, $\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore\ \sin 30°+\cos 30°=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

12. $\sin x = 0.2419$, $\tan y = 0.2867$ 일 때, 다음에서 주어진 표를 보고 $x+y$ 의 값을 구하면?

각도	sin	cos	tan
…	…	…	…
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9659	0.2679
16°	0.2756	0.9613	0.2867
…	…	…	…

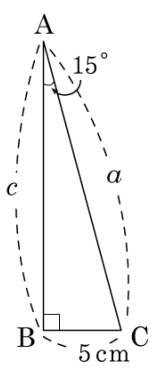
① 19° ② 30° ③ 31° ④ 32° ⑤ 33°

해설

$x = 14°$, $y = 16°$

$\therefore x+y = 14° + 16° = 30°$

13. 다음 그림에서 $13a+13c$ 를 구하여라.



각도	sin	cos
74°	0.96	0.28
75°	0.96	0.26
76°	0.97	0.24

▶ 답:

▷ 정답: $13a+13c=490$

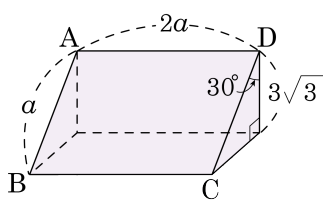
해설

$\angle C = 75°$ 이므로 $\cos 75° = \frac{5}{a} = 0.26$, $\sin 75° = \frac{c}{a} = 0.96$ 이므로

$a = \frac{500}{26} = \frac{250}{13}$, $c = \frac{250}{13} \times \frac{96}{100} = \frac{240}{13}$ 이 성립한다.

따라서 $13a+13c = 250+240 = 490$ 이다.

14. 다음 그림과 같은 삼각기둥에서 □ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

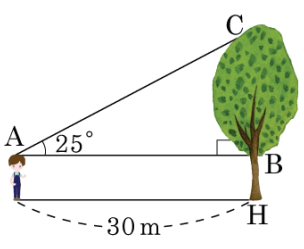
▷ 정답: 72

해설

$\cos 30° = \dfrac{3\sqrt{3}}{a}$ 이므로 $a = 6$

따라서 □ABCD 의 넓이는 $2a^2 = 72$ 이다.

15. 재민이는 나무의 높이를 알아보려고 다음 그림과 같이 30m 떨어진 지점에서 나무를 올려다 본 각의 크기를 재었다. 재민이의 눈높이가 150cm 일 때, 나무의 높이를 구하여라. (단, $\tan 25° = 0.4663$ 이고, 결과값은 소수 둘째 자리에서 반올림한다.)



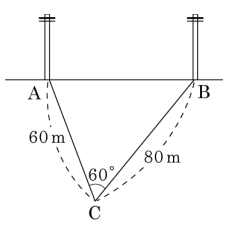
▶ 답 : m

▷ 정답 : 15.5 m

해설

$\overline{BC} = 30\tan 25° = 30 \times 0.4663 = 13.989(\text{m})$ 이므로
나무의 높이는 $13.989 + 1.5 = 15.489 \fallingdotseq 15.5(\text{m})$ 이다.

16. 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.



▶ 답 : m

▷ 정답 : $20\sqrt{13}$ m

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면 $\triangle ACH$ 에서

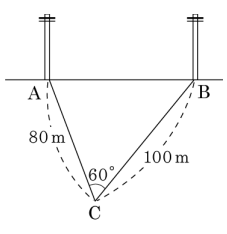
$\overline{AH} = 60 \times \sin 60° = 30\sqrt{3}$ (m)

$\overline{CH} = 60 \times \cos 60° = 30$ (cm)

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 80 - 30 = 50$ (m)

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2}$$
$$= \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + (50)^2} = 20\sqrt{13} \text{ (m)}$$

17. 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.



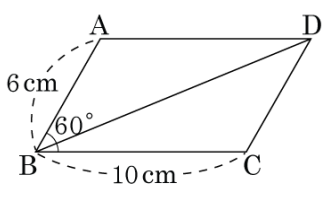
① $20\sqrt{21}\,\mathrm{m}$ ② $20\sqrt{23}\,\mathrm{m}$ ③ $21\sqrt{21}\,\mathrm{m}$
④ $21\sqrt{23}\,\mathrm{m}$ ⑤ $22\sqrt{21}\,\mathrm{m}$

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)

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

18. 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.

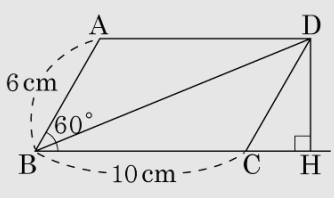


▶ 답: cm

▷ 정답: 14 cm

해설

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



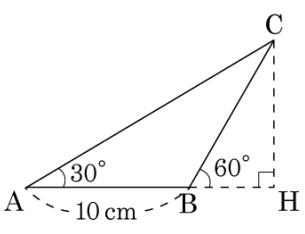
$\overline{HC} = 6 \times \cos 60° = 6 \times \frac{1}{2} = 3\,(\text{cm})$

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

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

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

19. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 10\text{cm}, \angle A = 30°, \angle CBH = 60°$ 이다. $\overline{CH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

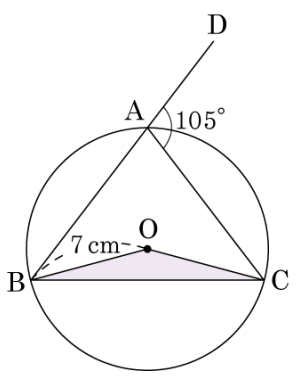
▷ 정답 : $5\sqrt{3}$ cm

해설

$\overline{AB} = \overline{BC} = 10(\text{cm})$

$\overline{CH} = 10\sin 60° = 10 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}(\text{cm})$

20. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 7cm 인 원 O 에 내접하는 삼각형 ABC 에서 $\angle DAC = 105^\circ$ 일 때, $\triangle OBC$ 의 넓이는?



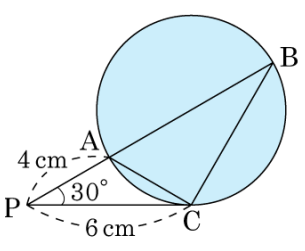
① $\frac{49}{2}\text{cm}^2$ ② $\frac{49}{3}\text{cm}^2$ ③ $\frac{49}{4}\text{cm}^2$
④ $\frac{49\sqrt{2}}{4}\text{cm}^2$ ⑤ $\frac{49\sqrt{2}}{3}\text{cm}^2$

해설

원주각 $\angle BAC = 75^\circ$ 이므로 중심각 $\angle BOC = 150^\circ$ 이다.

따라서 $\triangle BOC = \frac{1}{2} \times 7 \times 7 \times \sin 30^\circ = \frac{49}{4}(\text{cm}^2)$ 이다.

21. 다음 그림에서 $\overline{PC}$ 는 원의 접선이고, $\overline{PB}$ 는 할선이다. $\angle P = 30°$, $\overline{PA} = 4\text{cm}$, $\overline{PC} = 6\text{cm}$ 일 때, $\triangle PBC$ 의 넓이는?



① $\frac{3\sqrt{3}}{2}\,\text{cm}^2$ ② $2\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ③ $\frac{27}{2}\,\text{cm}^2$

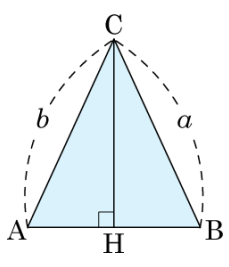
④ $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{4}\,\text{cm}^2$

해설

$\overline{AB} = x$ 라 하면 $\overline{PA}\cdot\overline{PB} = \overline{PC^2}$ 에서 $4(4+x) = 36$, $4+x = 9$ 이고, $x = 5\,\text{cm}$ 이다.

$\therefore \triangle PBC = \frac{1}{2}\times 6\times 9\times \sin 30° = \frac{27}{2}(\,\text{cm}^2)$

22. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = b$, $\overline{BC} = a$, $\overline{CH} \perp \overline{AB}$ 일 때, $\dfrac{\sin A}{\sin B}$ 의 값은?



① a^2b^2 ② $a+b$ ③ ab

④ $\dfrac{b}{a}$ ⑤ $\dfrac{a}{b}$

해설

$\sin A = \dfrac{\overline{CH}}{b}$, $\sin B = \dfrac{\overline{CH}}{a}$

따라서 $\dfrac{\sin A}{\sin B} = \dfrac{a}{b}$ 이다.

23. 다음 중 옳은 것은?

① $\sin 30° - \sin 60° = \dfrac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2}$

② $\cos 30° \times \tan 30° + \sin 60° \times \tan 30° = 2$

③ $\dfrac{\cos 60°}{\sin 30°} = \sqrt{3}$

④ $\cos 45° + \sin 45° = \sqrt{2}$

⑤ $\tan 60° \times \tan 45° = \sqrt{6}$

해설

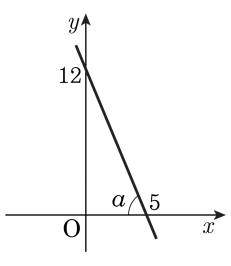
① $\sin 30° - \sin 60° = \dfrac{1 - \sqrt{3}}{2}$

② $\cos 30° \times \tan 30° + \sin 60° \times \tan 30° = 1$

③ $\dfrac{\cos 60°}{\sin 30°} = 1$

⑤ $\tan 60° \times \tan 45° = \sqrt{3}$

24. 직선 $12x+5y-60=0$ 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\sin a \times \cos a \times \tan a$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{144}{169}$

해설

직선 $12x+5y-60=0 \Rightarrow y=-\frac{12}{5}x+12$ 이므로

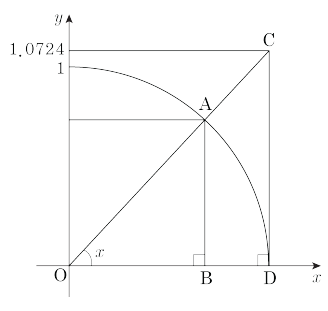
$\tan\theta = \frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})} = \frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})} = |(\text{일차함수의 기울기})| = \frac{12}{5}$

이고,

밑변이 5, 높이가 12 이므로 빗변은 $\sqrt{5^2+12^2}=13$ 이다.

따라서 $\sin a = \frac{12}{13}, \cos a = \frac{5}{13}$ 이므로 $\sin a \times \cos a \times \tan a = \frac{12}{13} \times \frac{5}{13} \times \frac{12}{5} = \frac{144}{169}$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 삼각비의 표를 이용하여 $\overline{BD}$ 의 길이를 구하면?



각도	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan)
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6820	1.0724
48°	0.7431	0.6691	1.1106

① −0.724 ② −0.6820 ③ 0.3903

④ 0.3180 ⑤ 0.6820

해설

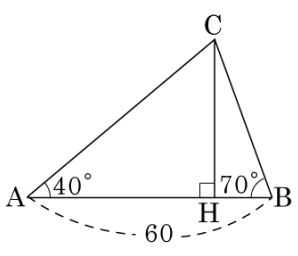
$\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$ 에서 $x = 47°$

$\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB}$

$\overline{AO} = 1,\ \cos x = \dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \dfrac{\overline{BO}}{1} = 0.6820$

$\therefore \overline{BD} = 1 - \cos x = 1 - 0.6820 = 0.3180$

26. 다음 그림에서 $\angle A = 40°$, $\angle B = 70°$, $\overline{AB} = 60$일 때, $\overline{CH}$의 길이를 바르게 나타낸 것은?



① $\dfrac{60}{\tan 50° - \tan 20°}$

② $\dfrac{60}{\tan 50° + \tan 20°}$

③ $\dfrac{60}{\tan 40° + \tan 70°}$

④ $\dfrac{60}{\tan 70° - \tan 40°}$

⑤ $\dfrac{60}{\sin 40° + \sin 70°}$

해설

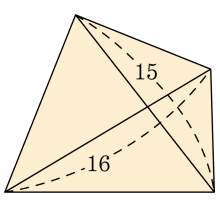
$\overline{CH} = x$ 라 하면

$\overline{AH} = x\tan 50°$, $\overline{BH} = x\tan 20°$

$\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$ 에서 $60 = x\tan 50° + x\tan 20°$

$\therefore\ x = \dfrac{60}{\tan 50° + \tan 20°}$

27. 다음 그림과 같이 두 대각선의 길이가 각각 15, 16인 사각형의 넓이의 최댓값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 120

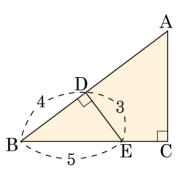
해설

$S = \frac{1}{2} \times 15 \times 16 \times \sin\theta = 120\sin\theta$

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

따라서 S의 최댓값은 120이다.

28. 다음 그림에서 $10(\sin A + \cos A)$ 의 값은??



① 14 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

해설

$\triangle ABC \backsim \triangle DBE$, $\angle A = \angle E$

$\overline{DE} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

$\sin A = \dfrac{\overline{BD}}{\overline{BE}} = \dfrac{4}{5}$, $\cos A = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{BE}} = \dfrac{3}{5}$

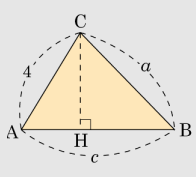
$\therefore \sin A + \cos A = \dfrac{4}{5} + \dfrac{3}{5} = \dfrac{7}{5}$

$\therefore (\sin A + \cos A) = 10 \times \dfrac{7}{5} = 14$

29. $\triangle ABC$ 에서 $2\sin A = \sqrt{3}$, $3\sin B = \sqrt{3}$, $b = 4$ 일 때, 이 삼각형의 넓이는 $a\sqrt{3} + b\sqrt{2}$ 이다. 이때, 유리수 a, b에 대하여 $a + b$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

① -11 ② -1 ③ 1 ④ 8 ⑤ 11

해설



$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ 이므로 $a = b\sin A \times \frac{1}{\sin B} = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{3}{\sqrt{3}} = 6$ 이다.

또한, $\overline{CH} = b\sin A = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ 이다.

$\overline{AH} = \sqrt{\overline{AC}^2 - \overline{CH}^2} = \sqrt{16 - 12} = 2$,

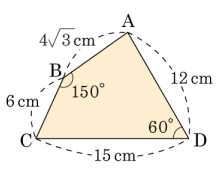
$\overline{BH} = \sqrt{\overline{BC}^2 - \overline{CH}^2} = \sqrt{36 - 12} = 2\sqrt{6}$

따라서 $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 2 + 2\sqrt{6}$ 이므로 $\triangle ABC$ 의 넓이 S 를 구하면

$$S = \frac{1}{2}\overline{AB} \cdot \overline{CH}$$
$$= \frac{1}{2}(2 + 2\sqrt{6}) \times 2\sqrt{3}$$
$$= 2\sqrt{3} + 6\sqrt{2}$$

$\therefore a + b = 2 + 6 = 8$

30. 다음 그림에서 △ABC 와 △ACD 의 넓이의 차를 구하여라. (단, 단위는 생략한다.)



▶ 답:

▷ 정답: $39\sqrt{3}$

해설

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 4\sqrt{3} \times \sin 30° = 6\sqrt{3}$

$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \sin 60° = 45\sqrt{3}$

따라서 △ABC 와 △ACD 의 넓이의 차는 $\triangle ACD - \triangle ABC = 45\sqrt{3} - 6\sqrt{3} = 39\sqrt{3}$ 이다.