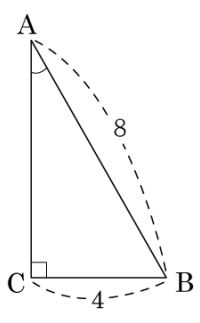
1. 다음과 같은 직각삼각형 △ABC에서 $\overline{AB} = 8$, $\overline{BC} = 4$일 때, $\sin A - \tan A$의 값은?



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

해설

$\overline{AC} = \sqrt{8^2-4^2} = \sqrt{64-16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

$\sin A = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$, $\tan A = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \sin A - \tan A = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3-2\sqrt{3}}{6}$

2. $\tan A = 1$ 일 때, $(1 - \sin A)(1 + \cos A)$ 의 값을 구하여라. (단, $0° < A < 90°$)

▶ 답 :

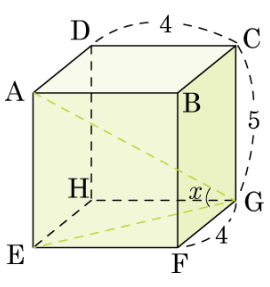
▷ 정답 : $\frac{1}{2}$

해설

$\tan A = 1$일 때, $A = 45°$

$$(1 - \sin A)(1 + \cos A) = (1 - \sin 45°)(1 + \cos 45°)$$
$$= \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$
$$= 1 - \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

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

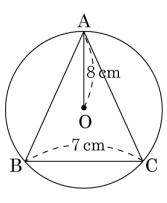


① $\frac{10\sqrt{2}}{57}$ ② $\frac{20\sqrt{2}}{47}$ ③ $\frac{20\sqrt{3}}{37}$
④ $\frac{20\sqrt{2}}{57}$ ⑤ $\frac{20\sqrt{3}}{57}$

해설

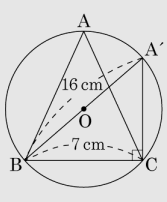
$\overline{EG} = 4\sqrt{2}$
$\overline{AE} = 5$
$\overline{AG} = \sqrt{57}$
따라서
$\sin x \times \cos x = \frac{5}{\sqrt{57}} \times \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{57}} = \frac{20\sqrt{2}}{57}$ 이다.

4. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 7\text{cm}$ 인 $\triangle ABC$ 에 외접하는 원 O 의 반지름의 길이가 8cm 일 때, $\cos A$ 의 값은?



① $\frac{\sqrt{23}}{16}$ ② $\frac{\sqrt{23}}{8}$ ③ $\frac{3\sqrt{23}}{16}$
④ $\frac{\sqrt{23}}{4}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{23}}{16}$

해설



$\overline{A'C} = \sqrt{16^2 - 7^2} = \sqrt{207} = 3\sqrt{23}$

$\cos A = \cos A' = \frac{3\sqrt{23}}{16}$

5. 다음 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $\sin^2 30° + \cos^2 60° = 1$

㉡ $\sin 30° = \cos 30° \times \tan 30°$

㉢ $\sin 30° + \sin 60° = \sin 90°$

㉣ $\tan 30° = \dfrac{1}{\tan 60°}$

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣

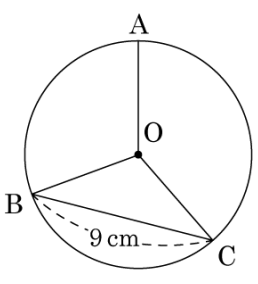
④ ㉠, ㉢, ㉣ ⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

㉡ $\dfrac{1}{2} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

㉣ $\dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{1}{\sqrt{3}}$ 이므로 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

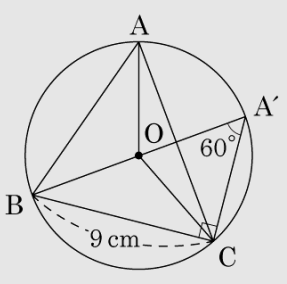
6. 다음 그림에서 원 O 위에 세 점 A, B, C 가 있다. $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AB}} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{CA}} = 6 : 7 : 8$ 이고, $\overline{\text{BC}} = 9\,\text{cm}$ 일 때, 원의 반지름의 길이는?



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

해설

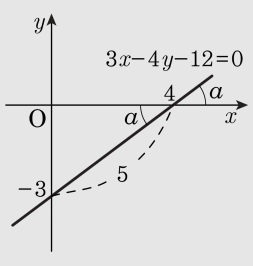
$\angle\text{BOC} = 360° \times \dfrac{7}{6+7+8} = 120°$
$\therefore\ \angle\text{BAC} = \angle\text{BA}'\text{C} = 60°$
$\sin 60° = \dfrac{9}{\overline{\text{A}'\text{B}}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$\therefore\ \overline{\text{A}'\text{B}} = 6\sqrt{3}$
따라서 반지름의 길이는 $3\sqrt{3}\,\text{cm}$ 이다.



7. 일차방정식 $3x-4y-12=0$ 의 그래프가 x 축과 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\sin a+\cos a$ 의 값은?

① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ 1 ④ $\frac{6}{5}$ ⑤ $\frac{7}{5}$

해설



x 절편, y 절편을 각각 구하면 $4, -3$ 이고

두 절편 사이의 거리는 $\sqrt{3^2+4^2}=5$ 이므로 $\sin a=\frac{3}{5}$, $\cos a=\frac{4}{5}$ 이다.

따라서 $\sin a+\cos a=\frac{3}{5}+\frac{4}{5}=\frac{7}{5}$ 이다.

8. $x = 45\,^\circ$ 일 때, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ 의 대소를 비교하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sin x = \cos x < \tan x$

해설

$\sin 45\,^\circ = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45\,^\circ = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45\,^\circ = 1$

$\therefore \sin x = \cos x < \tan x$

9. $0° < x < 45°$ 일 때, $\sqrt{1-2\sin x\cos x} - \sqrt{1+2\sin x\cos x}$ 를 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-2\sin x$

해설

$0° < x < 45°$ 일 때, $0 < \sin x < \cos x$ 이므로

$$\begin{aligned}
&\sqrt{1-2\sin x\cos x} - \sqrt{1+2\sin x\cos x} \\
&= \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x - 2\sin x\cos x} \\
&\quad - \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x\cos x} \\
&= \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} - \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} \\
&= -(\sin x - \cos x) - (\sin x + \cos x) \\
&= -2\sin x
\end{aligned}$$

10. 다음 표는 삼각비의 값을 소수 둘째 자리까지 나타낸 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

각도	sin	cos	tan
32°	0.53	0.85	0.62
33°	0.54	0.84	0.65
34°	0.56	0.83	0.67
35°	0.57	0.82	0.70
36°	0.59	0.81	0.73
37°	0.60	0.80	0.75

① $\sin 32° = 0.53$ ② $\cos 34° = 0.83$

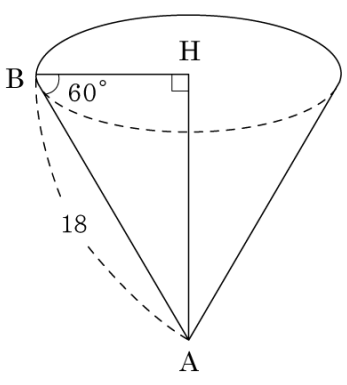
③ $\tan 36° = 0.73$ ④ $2\sin 35° = 1.14$

⑤ $3\cos 36° = 2.44$

해설

$\cos 36° = 0.81$ 이므로 $3\cos 36° = 2.43$ 이다.

11. 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 $246\sqrt{5}\pi$

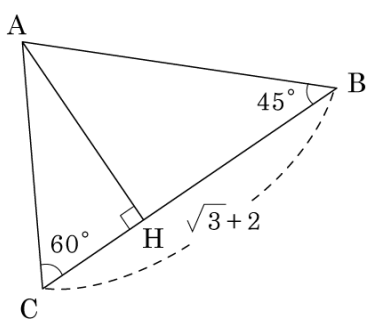
해설

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

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

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

12. 다음 그림과 같은 삼각형에서 $\overline{AH}$의 길이는?



① $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{6}-9}{2}$

② $\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$

③ $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

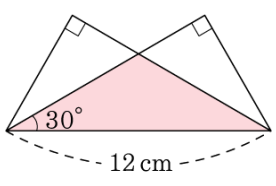
④ $\dfrac{3+5\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{\sqrt{3}+2}{\tan(90°-45°)+\tan(90°-60°)} \\ &= \frac{\sqrt{3}+2}{\tan 45°+\tan 30°} \\ &= \frac{\sqrt{3}+2}{1+\frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= \frac{3(\sqrt{3}+2)}{3+\sqrt{3}} \\ &= \frac{(\sqrt{3}+2)(3-\sqrt{3})}{2} \\ &= \frac{3+\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

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



① $12\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^2)$ ② $12\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ ③ $24\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^2)$
④ $24\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ ⑤ $24\sqrt{6}\ (\mathrm{cm}^2)$

해설

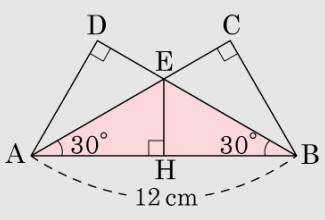
$\overline{AE} = \overline{BE}$ 이므로 $\overline{AH} = \overline{BH} = 6\ (\mathrm{cm})$

$\overline{EH} = 6\tan 30° = 2\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

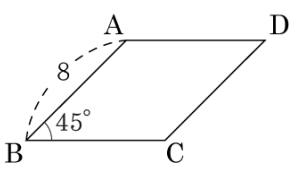
$\therefore\ \triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{EH}$

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

$= 12\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$



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

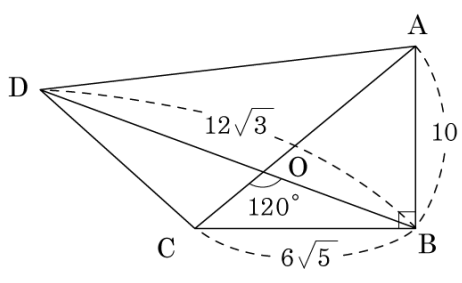


① 24 ② 28 ③ 32 ④ 40 ⑤ 42

해설

$\overline{BC} = x$ 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.

15. 다음 사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 10$, $\overline{BC} = 6\sqrt{5}$, $\overline{BD} = 12\sqrt{3}$일 때, □ABCD 의 넓이는?

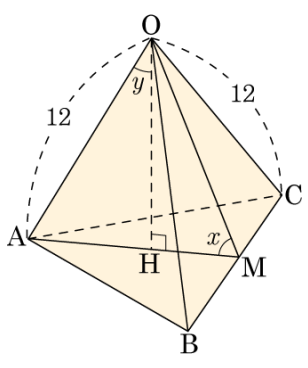


① $16\sqrt{70}$ ② $18\sqrt{70}$ ③ $20\sqrt{70}$
④ $21\sqrt{70}$ ⑤ $24\sqrt{70}$

해설

$\overline{AC} = \sqrt{10^2 + (6\sqrt{5})^2} = \sqrt{100 + 180} = 2\sqrt{70}$
□ABCD의 넓이
$= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 2\sqrt{70} \times \sin(180° - 120°)$
$= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 2\sqrt{70} \times \sin 60°$
$= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 2\sqrt{70} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{70}$

16. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 12 인 정사면체의 한 꼭짓점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{BC}$ 의 중점을 M 이라 하자. $\angle OMH = x$, $\angle AOH = y$ 라 할 때, $\sin x \times \tan y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{2}{3}$

해설

$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \overline{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$

$\overline{AH} = \overline{AM} \times \frac{2}{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}$

$\overline{HM} = 2\sqrt{3}$

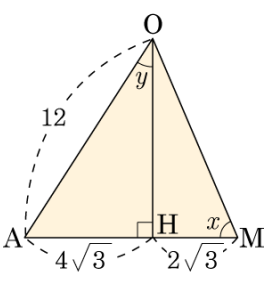
$\overline{OM} = \overline{AM} = 6\sqrt{3}$

$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6}$

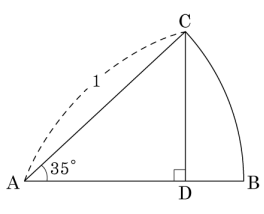
$\therefore \sin x \times \tan y = \frac{\overline{OH}}{\overline{OM}} \times \frac{\overline{AH}}{\overline{OH}}$

$= \frac{4\sqrt{6}}{6\sqrt{3}} \times \frac{4\sqrt{3}}{4\sqrt{6}}$

$= \frac{2}{3}$



17. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 이고, 중심각의 크기가 35° 인 부채꼴 ABC 가 있다. 점 C 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 D 라 할 때, 다음 중 $\overline{BD}$ 의 길이는?



① $1-\tan 35°$ ② $1+\sin 35°$ ③ $1-\cos 35°$

④ $1-\sin 35°$ ⑤ $1+\cos 35°$

해설

$\overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD}$

$\overline{AB} = 1,\ \overline{AD} = 1 \times \cos 35°$

$\therefore \overline{BD} = 1 - \cos 35°$

18. $\tan(A-15^\circ)=1$ 이고, $x^2-2x\tan A-3(\tan A)^2=0$ 의 두 근을 구하면? (단, $0^\circ<A<90^\circ$)

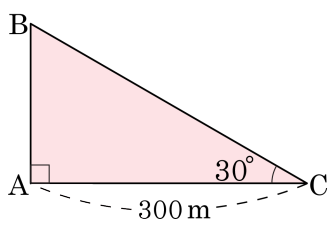
① $3\sqrt{3},\ 2\sqrt{3}$ ② $-\sqrt{3},\ 3\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3}$

④ $2\sqrt{3},\ \sqrt{3}$ ⑤ $-\sqrt{3},\ -3\sqrt{3}$

해설

$\tan 45^\circ=1$ 이므로 $A-15^\circ=45^\circ$, $A=60^\circ$ 이다. 따라서 $x^2-2\tan 60^\circ x-3(\tan 60^\circ)^2=x^2-2\sqrt{3}x-9=0$ 이다. 근을 구하면 $(x-3\sqrt{3})(x+\sqrt{3})=0$, $x=3\sqrt{3},\ -\sqrt{3}$ 이다.

19. 강의 양쪽에 있는 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하기 위해 A 지점에서 300m 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 거리는?



① 100m ② $100\sqrt{2}$m ③ $100\sqrt{3}$m

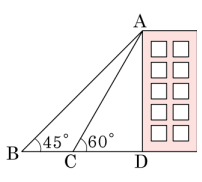
④ 200*m* ⑤ $200\sqrt{2}$m

해설

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

$\overline{AB} = 300 \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = 100\sqrt{3}(\text{m})$

20. 다음 그림과 같이 한 지점 B 에서 건물 옥상의 한 지점 A 를 올려다 본 각이 $45°$ 이고 다시 B 지점에서 건물쪽으로 10m 걸어간 지점 C 에서 A 지점을 올려다 본 각이 $60°$ 일 때, 건물의 높이 $\overline{AD}$ 를 구하면? (단, 눈의 높이는 무시한다.)

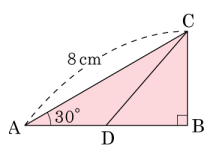


① $5\left(2+\sqrt{2}\right)$ m ② $5\left(2+\sqrt{3}\right)$ m ③ $5\left(3+\sqrt{2}\right)$ m
④ $5\left(3+\sqrt{3}\right)$ m ⑤ $5\left(3+\sqrt{5}\right)$ m

해설

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \frac{10}{\tan 45° - \tan(90° - 60°)} \\ &= \frac{10}{\tan 45° - \tan 30°} = \frac{10}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= 5\left(3+\sqrt{3}\right)\ (\text{m})\end{aligned}$$

21. 다음 그림에서 점D 가 $\overline{AB}$ 의 중점일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?



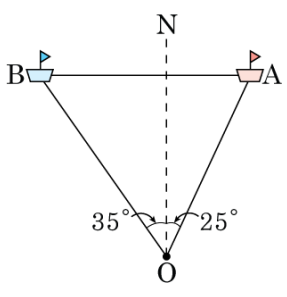
① $\sqrt{3}$cm ② $2\sqrt{2}$cm ③ $2\sqrt{3}$cm

④ $2\sqrt{7}$cm ⑤ $2\sqrt{11}$cm

해설

$\angle A = 30°$ 이므로 $\overline{AB} = 8 \times \cos 30° = 4\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{BC} = 8 \times \sin 30° = 4$ 이므로 $\triangle CDB$ 에 피타고라스 정리를 적용하면
$\overline{CD} = \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + 4^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

22. 같은 시각에 O 지점을 출발한 A, B 두 배가 있다. A는 시속 10 km로 북동쪽 25°의 방향으로 가고, B는 시속 8 km로 북서쪽 35°의 방향으로 갔다. O 지점을 출발한지 1 시간 30 분 후에 두 배 사이의 거리를 구하여라.



▶ 답: km

▷ 정답: $3\sqrt{21}$ km

해설

1 시간 30 분 후의 두 배의 위치를 점 A, B라 하고, 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{OA} = 10 \times 1.5 = 15$ (km)

$\overline{OB} = 8 \times 1.5 = 12$ (km)

$\overline{BH} = 12 \sin 60° = 6\sqrt{3}$ (km)

$\overline{OH} = 12 \cos 60° = 6$ (km)

$\therefore \overline{AH} = 15 - 6 = 9$ (km)

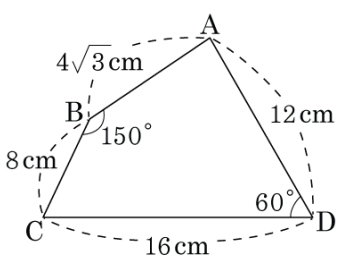
$\triangle BHA$는 직각삼각형이므로

$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2}$

$= \sqrt{9^2 + (6\sqrt{3})^2}$

$= 3\sqrt{21}$ (km) 이다.

23. 다음 그림과 같은 □ABCD의 넓이를 구하여라.



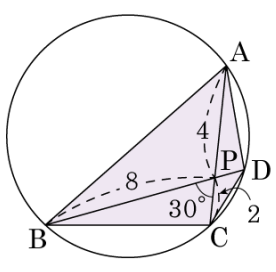
▶ 답: $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답: $56\sqrt{3}\underline{\text{cm}^2}$

해설

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

24. 다음 그림과 같이 원에 내접하는 □ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{27}{2}$

해설

□ABCD 가 원에 내접하므로 $\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$ 이므로 $\overline{PD} = 1$ 이다.

따라서 □ABCD 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (4+2) \times (8+1) \times \sin 30° = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \frac{1}{2} = \frac{27}{2}$ 이다.

25. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 90°$, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이고 $\angle HAC = x$ 라 할 때, $\tan x$ 의 값은?

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

해설

$\triangle AHC \backsim \triangle BAC$ (AA 닮음), $\angle x = \angle ABC$

$\therefore \tan x = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$