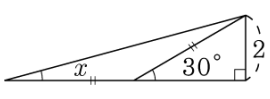
**1.** 다음 그림을 이용하여 $\tan x$ 의 값을 구하여라.



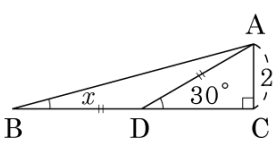

▶ 답:

▷ 정답: $2-\sqrt{3}$

해설

$\overline{AD}=\overline{BD}=2\overline{AC}=4$
$\overline{DC}=\sqrt{3}\,\overline{AC}=2\sqrt{3}$
$\overline{BC}=4+2\sqrt{3}$ 이므로

$$\tan x=\frac{2}{4+2\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$$



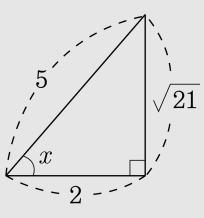
**2.** $\cos x = \frac{2}{5}$ 일 때, $\frac{\sin x}{\tan x}$ 의 값은?

① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{10}{3}$

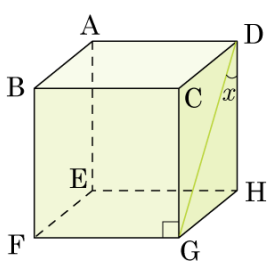
해설

$\cos x = \frac{2}{5}, \tan x = \frac{\sqrt{21}}{2}, \sin x = \frac{\sqrt{21}}{5}$

$\frac{\sin x}{\tan x} = \frac{\frac{\sqrt{21}}{5}}{\frac{\sqrt{21}}{2}} = \frac{2}{5}$



**3.** 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, $a$, $b$는 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.

**4.** 이차방정식 $2x^2 + ax - 3 = 0$ 의 한 근이 $\sin 30°$ 일 때, 상수 $a$ 의 값은?

① $-2$ ② $-1$ ③ $2$ ④ $5$ ⑤ $6$

해설

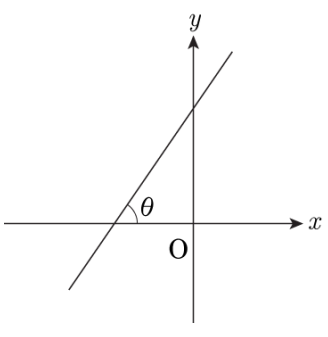
한 근이 $\frac{1}{2}$ 이므로 $x$ 값에 대입하면

$2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + a \times \left(\frac{1}{2}\right) - 3 = 0$

$1 + a - 6 = 0$

$a = 5$ 이다.

**5.** 다음 그림은 직선 $x-\sqrt{3}y+3=0$ 의 그래프이다. 이때, $\angle\theta$ 의 크기를 구하면?




① $30°$ ② $40°$ ③ $45°$ ④ $50°$ ⑤ $60°$

해설

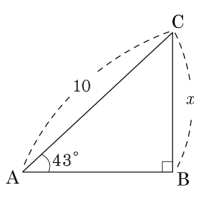
$y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\sqrt{3}$

$\therefore$ 기울기 : $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(기울기) $=\tan\theta$ 이므로 $\tan\theta=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \angle\theta=30°$

**6.** 다음 그림의 △ABC 에서 삼각비의 표를 보고 $x$ 의 값을 구하면?




〈삼각비의 표〉

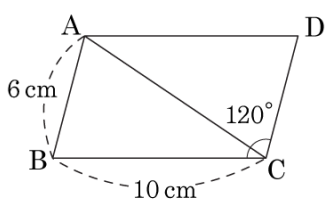
| $x$ | $\sin x$ | $\cos x$ | $\tan x$ |
|---|---|---|---|
| 43° | 0.6820 | 0.7314 | 0.9325 |
| 44° | 0.6947 | 0.7193 | 0.9657 |
| 45° | 0.7071 | 0.7071 | 1.0000 |
| 46° | 0.7193 | 0.6947 | 1.0355 |
| 47° | 0.7314 | 0.6821 | 1.0724 |

① 6.82 ② 6.947 ③ 7.071 ④ 7.193 ⑤ 7.314

해설

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

**7.** 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

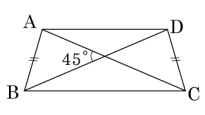
점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때

$\overline{AH} = 6 \times \sin 60° = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 6 \times \cos 60° = 6 \times \frac{1}{2} = 3 \ \therefore \overline{CH} = 10 - 3 = 7$

$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{CH}^2$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{27+49} = \sqrt{76} = 2\sqrt{19}$ 이다.

**8.** 다음 그림과 같이 두 대각선이 이루는 각의 크기가 $45°$ 인 등변사다리꼴 ABCD 의 넓이가 $36\sqrt{2}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?




① 8 cm ② 10 cm ③ 12 cm ④ 14 cm ⑤ 16 cm

해설

대각선 $\overline{AC} = \overline{BD} = x$ 라면

$x \times x \times \frac{1}{2} \times \sin 45 = 36\sqrt{2}$

$x^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 36\sqrt{2}$

$x^2 = 144$

$x = 12$ (cm)

**9.** 다음 $x$의 값 중에서 가장 큰 것은? ( 단, $0° < x < 90°$ 이다. )

① $\tan x = \sqrt{3}$ ② $\sin(x+10°) = \frac{1}{2}$

③ $\cos(2x-10°) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\tan(2x+30°) = 1$

⑤ $\sin x = \cos x$

해설

① $x = 60°$

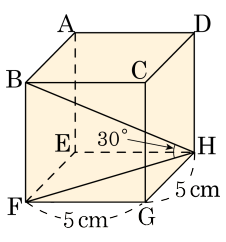
② $x = 20°$

③ $x = 20°$

④ $x = \frac{15°}{2}$

⑤ $x = 45°$

**10.** 아래 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{HG} = \overline{FG} = 5\,\text{cm}$ , $\angle BHF = 30°$ 일 때, 이 직육면체의 부피는?




① $\frac{25\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}^3$ ② $\frac{125\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}^3$ ③ $\frac{125\sqrt{6}}{2}\,\text{cm}^3$

④ $68\sqrt{6}\,\text{cm}^3$ ⑤ $125\sqrt{6}\,\text{cm}^3$

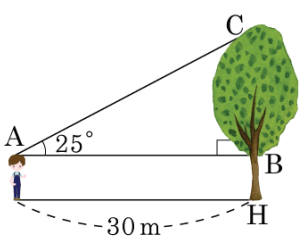
해설

$\overline{FH} = 5\sqrt{2}\,\text{cm}$ , $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{FH} \times \tan 30°$

$\therefore\ \overline{AE} = 5\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{6}}{3}$

부피는 $5 \times 5 \times \frac{5\sqrt{6}}{3} = \frac{125\sqrt{6}}{3}\ (\text{cm}^3)$

**11.** 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.)



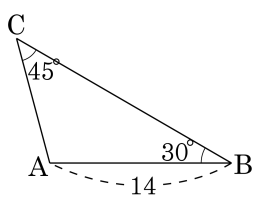

▶ 답 : m

▷ 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.

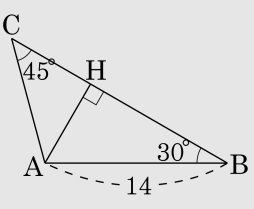
**12.** 다음과 같은 삼각형 ABC 에서, $\overline{AB} = 14$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이로 알맞은 것은?




① $5\sqrt{2}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $7\sqrt{2}$
④ $8\sqrt{2}$ ⑤ $9\sqrt{2}$

해설

꼭짓점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면



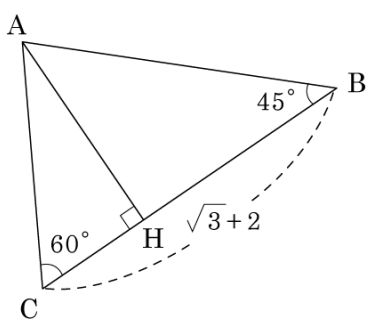

$\overline{BH} = 14\cos 30° = 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

$\overline{AH} = 14\sin 30° = 14 \times \frac{1}{2} = 7$

$\overline{CH} = \overline{AH} = 7$

$\overline{AC} = 7\sqrt{2}$

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

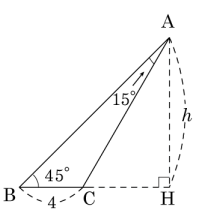



① $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{6}-9}{2}$
② $\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$
③ $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$
④ $\dfrac{3+5\sqrt{3}}{2}$
⑤ $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}$

해설

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

**14.** 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 $3\left(3+\sqrt{2}\right)$

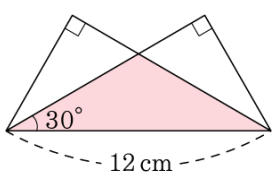
해설

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

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

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

**15.** 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

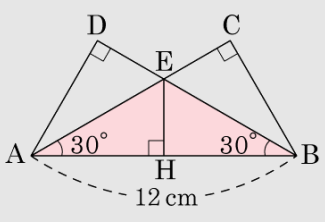
$\overline{AE} = \overline{BE}$ 이므로 $\overline{AH} = \overline{BH} = 6$ (cm)

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

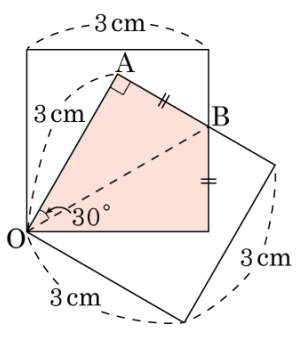
$\therefore \triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{EH}$

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

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



**16.** 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 3 cm 인 정사각형을 30° 회전시켜서 생기는 정사각형과 겹치는 부분의 넓이를 구하여라.




▶ 답 : _____ $\mathrm{cm}^2$

▷ 정답 : $3\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

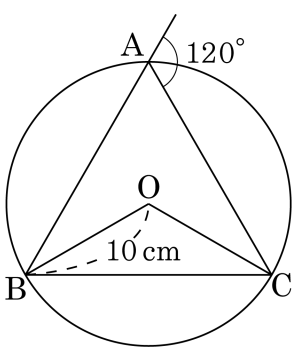
$\overline{AB} = 3\tan 30° = \dfrac{3}{\sqrt{3}}$

$\triangle ABO = \dfrac{1}{2} \times 3 \times \dfrac{3}{\sqrt{3}} = \dfrac{3\sqrt{3}}{2}\ (\mathrm{cm}^2)$

(어두운 부분의 넓이) $= 2\triangle ABO$

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

**17.** 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10cm 인 원 O 에 내접하는 삼각형 ABC 에서 $\angle BAC$ 의 외각의 크기가 $120^\circ$ 일 때, $\triangle OBC$ 의 넓이를 구하여라.




▶ 답:

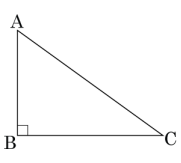
▷ 정답: $25\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

원주각 $\angle BAC = 60^\circ$ 이므로 중심각 $\angle BOC = 120^\circ$ 이다.

따라서 $\triangle OBC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 60^\circ = 25\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

**18.** 다음 그림의 직각삼각형에 대하여 옳은 것은?



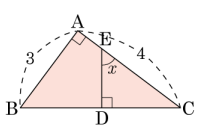

① $\cos A = \cos C$ ② $\tan C = \dfrac{1}{\tan C}$ ③ $\tan C = \dfrac{1}{\tan A}$

④ $\sin A = \cos A$ ⑤ $\cos C = \dfrac{1}{\cos A}$

해설

$\tan C = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{CB}}$, $\tan A = \dfrac{\overline{CB}}{\overline{AB}}$ 이므로 $\tan C = \dfrac{1}{\tan A}$ 이다.

**19.** 다음 그림에서 $\sin x$ 의 값은?



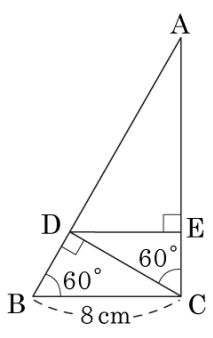

① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{5}{4}$

해설

$\triangle EDC \backsim \triangle BAC$(AA 닮음) 이므로
$\angle DEC = \angle ABC$ 이다.

따라서 $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$ 이다.

**20.** 다음 그림과 같은 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ , $\overline{DE} \perp \overline{AC}$ 일 때, $\triangle ADE$ 의 넓이는?




① $18\text{cm}^2$ ② $18\sqrt{2}\text{cm}^2$ ③ $18.5\text{cm}^2$

④ $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $18\sqrt{6}\text{cm}^2$

해설

$\triangle BCD$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \dfrac{\overline{CD}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \overline{CD} = 4\sqrt{3}\,\text{cm}$ 이다.

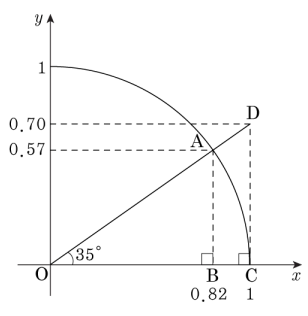
$\triangle CDE$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \dfrac{\overline{DE}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \overline{DE} = 6\,\text{cm}$ 이다.

$\triangle ABC$ 가 직각삼각형이므로 $\angle A = 30°$ 이고, $\angle ADE = 60°$ 이다.

따라서 $\tan 60° = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{DE}} = \dfrac{\overline{AE}}{6} = \sqrt{3}, \overline{AE} = 6\sqrt{3}$ 이다.

넓이는 $\dfrac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

**21.** 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?(정답 2 개)




① $\sin 35° = \cos 55°$

② $\tan 35° = \tan 55°$

③ $\sin 55° = 0.82$

④ $\sin 35° = 0.70$

⑤ $\cos 55° = \cos \angle ODC$

해설

② $\tan 35° = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = 0.70, \tan 55° = \dfrac{\overline{OC}}{\overline{CD}} = \dfrac{1}{0.70}$ 이므로 $\tan 35° \neq \tan 55°$

④ $\sin 35° = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = 0.57$

**22.** 다음 보기중 옳은 것의 기호를 모두 쓰시오.

보기

㉠ $\sin 30° < \cos 30°$　　㉡ $\sin 37° < \cos 37°$

㉢ $\tan 35° > \tan 40°$　　㉣ $\sin 36° > \cos 36°$

㉤ $\sin 54° < \cos 54°$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

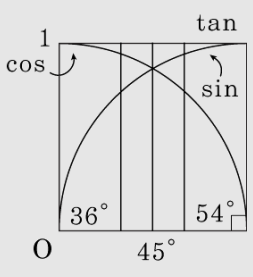
▷ 정답 : ㉡

해설

㉢ $\tan 35° < \tan 40°$

㉣ $\sin 36° < \cos 36°$

㉤ $\sin 54° > \cos 54°$



**23.** $\tan A = \sin^2 35° + \sin^2 55° + 2\tan 28° \times \tan 62°$ 일 때, $\sin^2 A - \cos^2 A$ 의 값은?
(단, $0° \le A \le 90°$)

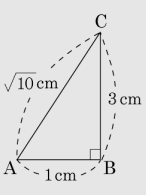
① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ 1

해설

$\tan A = \sin^2 35° + \cos^2(90° - 55°) + 2\tan 28° \times \frac{1}{\tan(90° - 62°)} =$

$1 + 2 = 3$

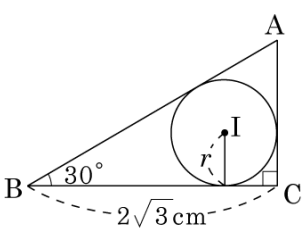
$\tan A = 3$ 을 만족하는 직각삼각형 ABC 를 만들면




$\sin A = \frac{3}{\sqrt{10}}$, $\cos A = \frac{1}{\sqrt{10}}$

$\sin^2 A - \cos^2 A = \frac{9}{10} - \frac{1}{10} = \frac{4}{5}$

**24.** 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 : $\sqrt{3} - 1\,\text{cm}$

해설

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

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

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

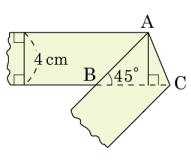
$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하면

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

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

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

**25.** 다음 그림과 같이 폭이 4cm 인 종이 테이프를 선분 AC 에서 접었다. $\angle ABC = 45°$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?




① $7\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ② $8\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ③ $9\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

④ $14\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $16\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\angle DAC = \angle BAC$ ($\because$ 접은 각), $\angle DAC = \angle BCA$ ($\because$ 엇각) 이므로 $\angle BAC = \angle BCA$

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이고,

$\overline{AH} = 4\mathrm{cm}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \dfrac{4}{\sin 45°} = 4\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

(넓이)$= \dfrac{1}{2} \times (4\sqrt{2})^2 \times \sin 45° = 8\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$