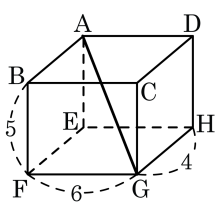
1. 다음 그림과 같은 직육면체에서 대각선 AG 의 길이를 구하여라.



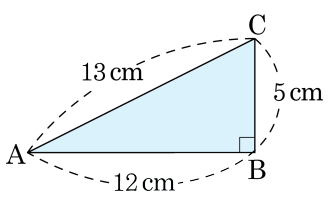
▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{77}$

해설

$\overline{\mathrm{AG}} = \sqrt{4^2 + 5^2 + 6^2} = \sqrt{16 + 25 + 36} = \sqrt{77}$

2. 다음 △ABC 에 대한 삼각비의 값 중 $\sin A$ 의 값과 같은 것은?



① $\cos A$ ② $\tan A$

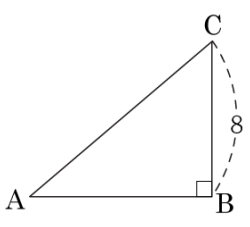
③ $\sin C$ ④ $\cos C$

⑤ $\tan C$

해설

$\sin A = \cos C = \frac{5}{13}$

3. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\cos A = \frac{3}{5}$ 이고, $\overline{BC}$ 가 8 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 12 ② 24 ③ 36 ④ 48 ⑤ 50

해설

$\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$ 이므로 $\sin A = \frac{4}{5}$ 이다.

$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$ 이므로 $\overline{AC} = \frac{\overline{BC}}{\sin A}$ 이다.

또한, $\overline{AC} = \frac{8}{\frac{4}{5}} = 10$ 이다.

피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ 이므로

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $6 \times 8 \times \frac{1}{2} = 24$ 이다.

4. 이차방정식 $3x^2 + ax - \frac{5}{4} = 0$ 의 한 근이 $\cos 60°$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

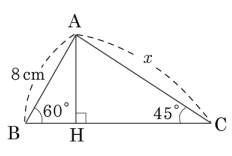
이차방정식의 한 근이 $\frac{1}{2}$ 이므로 x 의 값에 대입하면

$\frac{3}{4} + \frac{1}{2}a - \frac{5}{4} = 0$

$2a = 2$

$a = 1$ 이다.

5. 다음 그림과 같이 $\angle B = 60°$, $\angle C = 45°$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이고, $\overline{AB} = 8\text{cm}$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



① 4cm ② $4\sqrt{3}$cm ③ $4\sqrt{6}$cm

④ 8cm ⑤ $8\sqrt{6}$cm

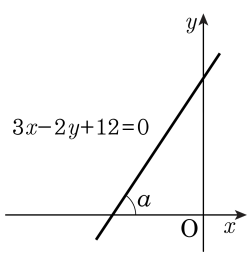
해설

$\triangle ABH$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{AH}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \overline{AH} = 4\sqrt{3}$ (cm)

이므로

$\triangle AHC$ 에서 $\sin 45° = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AC}} = \dfrac{4\sqrt{3}}{x} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}, x = 4\sqrt{6}$ (cm) 이다.

6. 다음 그림과 같이 $3x-2y+12=0$ 의 그래프와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를 a 라 하자. 이 때, $2\tan a$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

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

$3x-2y+12=0$, $y=\dfrac{3}{2}x+6$ 이므로 기울기는 $\dfrac{3}{2}$ 이다.

따라서 $\tan a=\dfrac{3}{2}$ 이고, $2\tan a=3$ 이다.

7. 다음 삼각비의 값 중 가장 작은 값은?

① $\sin 25°$ ② $\cos 0°$ ③ $\cos 10°$

④ $\tan 45°$ ⑤ $\tan 60°$

해설

① $\sin 25°$ 와 ③ $\cos 10°$

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

따라서 $\sin 25° < \cos 10° < 1$

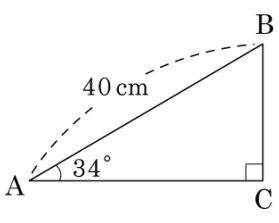
② $\cos 0° = 1$

④ $\tan 45° = 1$

⑤ $\tan 60° = \sqrt{3}$

따라서 가장 작은 값은 ① $\sin 25°$

8. 다음 직각삼각형 ABC 에서 $\angle A = 34°$ 일 때, 높이 $\overline{BC}$ 를 구하면? (단, $\sin 34° = 0.5592,\ \cos 34° = 0.8290$)



① 20.141 cm ② 21.523 cm

③ 22.368 cm ④ 23.694 cm

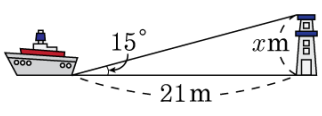
⑤ 24.194 cm

해설

$\sin 34° = \dfrac{\overline{BC}}{40}$

$\therefore\ \overline{BC} = 40 \times 0.5592 = 22.368\ (\text{cm})$

9. 다음 그림과 같이 바다를 항해하는 배와 등대 사이의 거리가 21 m 이고, 배에서 등대의 꼭대기를 바라 본 각의 크기가 15° 이었다면, 등대의 높이는?



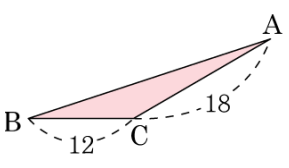
① $\tan 15° \text{ m}$ ② $21 \tan 15° \text{ m}$ ③ $\sin 15° \text{ m}$

④ $21 \sin 15° \text{ m}$ ⑤ $\cos 15° \text{ m}$

해설

$\tan 15° = \dfrac{x}{21}$ 이므로 $x = 21 \tan 15° \text{ m}$ 이다.

10. 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,

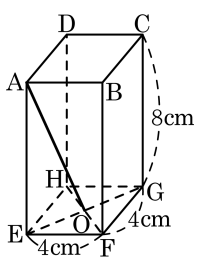
삼각형의 넓이 $S = \frac{1}{2}ab\sin(180° - x)$

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

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

따라서 $\angle C = 150°$ 이다.

11. 세 모서리의 길이가 4cm, 4cm, 8cm 인 직육면체에서 $\overline{AO}$ 의 길이를 구하여라.



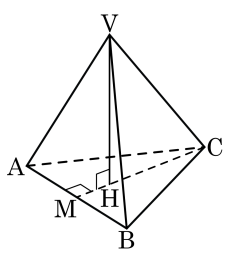
▶ 답:

▷ 정답: $6\sqrt{2}$

해설

$\overline{AE} = 8$, $\overline{EG} = \sqrt{16+16} = 4\sqrt{2}$,
$\overline{EO} = 2\sqrt{2}$,
$\therefore \overline{AO} = \sqrt{64+(2\sqrt{2})^2} = \sqrt{64+8} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

12. 다음 그림의 정사면체 V – ABC 에서 높이 VH 가 $4\sqrt{6}$ 일 때, 정사면체의 부피를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $144\sqrt{2}$

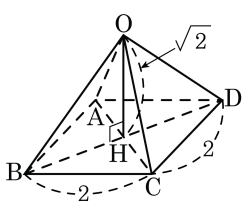
해설

정사면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면,

정사면체의 높이 $\overline{VH} = \frac{\sqrt{6}}{3}a = 4\sqrt{6} \quad \therefore a = 12$

정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 12^3 = 144\sqrt{2}$ 이다.

13. 다음 그림과 같이 밑면의 한 변의 길이가 2 이고 높이가 $\sqrt{2}$ 인 정사각뿔 O – ABCD 에 대하여 $\overline{OB}$ 의 길이는?



① 2 ② 3 ③ $3\sqrt{2}$

④ 4 ⑤ $4\sqrt{2}$

해설

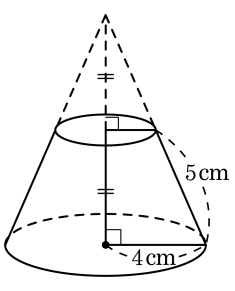
□ABCD 가 정사각형이므로

$\overline{BD} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$

$\overline{BH} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \sqrt{2}$

$\therefore\ \overline{OB} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = 2$

14. 다음 그림의 원뿔대는 밑면의 반지름이 4 cm 인 원뿔을 높이가 $\frac{1}{2}$ 인 점을 지나도록 자른 것이다. 원뿔대의 높이를 구하여라.



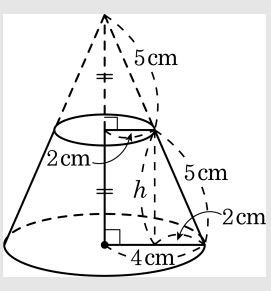
① 4 cm ② $\sqrt{17}$ cm

③ $2\sqrt{5}$ cm ④ $\sqrt{21}$ cm

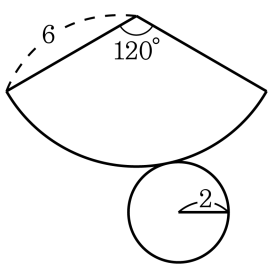
⑤ $2\sqrt{6}$ cm

해설

$\therefore h = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}(\text{ cm})$



15. 반지름이 6 이고 중심각이 120° 인 부채꼴이 있다. 이 부채꼴로 원뿔의 옆면을 만들 때, 이 원뿔의 높이는?

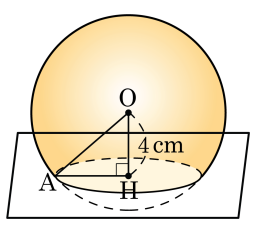


① $4\sqrt{2}$ ② $4\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $5\sqrt{2}$ ⑤ $10\sqrt{2}$

해설

원뿔의 높이는 $\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 $\overline{OH}$의 길이가 4 cm 가 되도록 하여 구를 평면으로 잘랐을 때, 단면인 원의 넓이가 $48\pi\,\text{cm}^2$ 이었다. 이때 구의 반지름을 구하여라.



① 6 cm ② 8 cm ③ 10 cm

④ 12 cm ⑤ 16 cm

해설

원의 반지름의 길이를 r라 하면 단면인 원의 넓이가 $\pi r^2 = 48\pi\,\text{cm}^2$ 이므로 $r = 4\sqrt{3}$ cm이다.

$\angle AHO = 90°$ 이므로

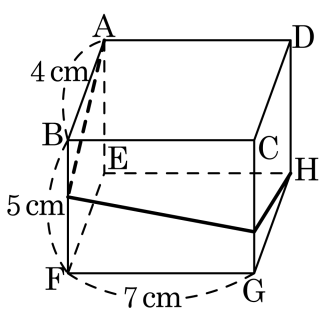
$\triangle AOH$ 에서 $\overline{OA}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{OH}^2$ 이고

$\overline{OA}$를 R라 하면

$R^2 = (4\sqrt{3})^2 + 4^2$

$R^2 = 48 + 16 = 64 \therefore R = 8\,\text{cm}$

17. 다음 그림과 같은 직육면체가 있다. 점 A에서 실을 감아 $\overline{BF}$와 $\overline{CG}$를 거쳐 점 H에 이르는 가장 짧은 실의 길이를 구하여라.



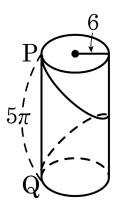
▶ 답: _____ cm

▷ 정답: $5\sqrt{10}$ cm

해설

$\overline{AH} = \sqrt{15^2 + 5^2}$
$= \sqrt{225 + 25}$
$= \sqrt{250}$
$= 5\sqrt{10}(\text{cm})$

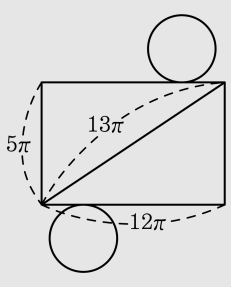
18. 원기둥에서 그림과 같은 경로를 따라 점 P 에서 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하면?



① 13π ② 15π ③ 61π

④ 125π ⑤ $\sqrt{150}\pi$

해설



원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다.
따라서, 최단 거리는 직사각형 (옆면) 의 대각선의 길이와 같다.
직사각형의 가로의 길이는 밑면 (원) 의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 6 = 12\pi$ 이다.
따라서, 최단 거리는 $\sqrt{(5\pi)^2 + (12\pi)^2} = 13\pi$ 이다.

19. $\cos A = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan(90° - A)$ 의 값은?(단, $0° < A < 90°$)

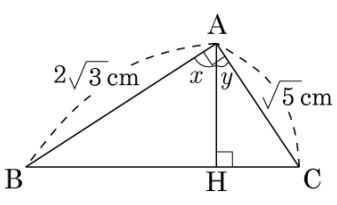
① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{5}{4}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

해설

$\cos A = \frac{3}{5}$ 이면 $\sin A = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{4}{3}$

따라서 $\tan(90° - A) = \frac{1}{\tan A} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$ 이다.

20. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형의 점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = 2\sqrt{3}$cm , $\overline{AC} = \sqrt{5}$cm , $\angle BAH = x$, $\angle CAH = y$ 일 때, $\sin^2 x - 2\sin^2 y$ 의 값은?

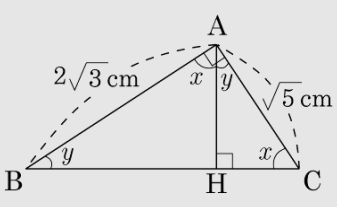


① $\frac{1}{17}$ ② $\frac{2}{17}$ ③ $\frac{3}{17}$ ④ $\frac{4}{17}$ ⑤ $\frac{5}{17}$

해설

$x + y = 90°$

$\therefore \angle B = y,\ \angle C = x$



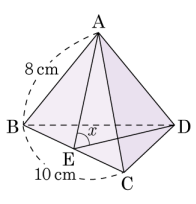
$\triangle ABC$ 에서

$\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{17}$(cm)

$\therefore \sin x = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{17}},\ \sin y = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{17}}$

$\sin^2 x - 2\sin^2 y = \frac{12}{17} - 2 \times \frac{5}{17} = \frac{2}{17}$

21. 다음 그림의 삼각뿔은 옆면이 모두 합동인 이등변삼각형이고 밑면은 한 변의 길이가 10 인 정삼각형이다. 모서리 BC 의 중점을 E 라 하고, $\angle AED = x$ 일 때, $\tan x$ 의 값은?



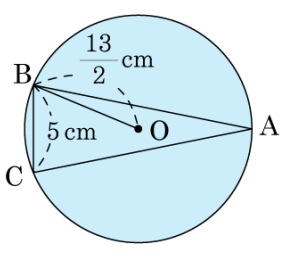
① $\frac{\sqrt{23}}{5}$ ② $\frac{2\sqrt{23}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{23}}{5}$
④ $\frac{4\sqrt{23}}{5}$ ⑤ $\sqrt{23}$

해설

$\overline{AE} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{BE}^2} = \sqrt{64 - 25} = \sqrt{39}$
점 A 에서 $\overline{ED}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$\overline{EH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 \times \frac{1}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{3}$
$\overline{AH} = \sqrt{39 - \frac{25}{3}} = \sqrt{\frac{92}{3}} = \frac{2\sqrt{69}}{3}$
$\therefore \tan x = \frac{2\sqrt{69}}{5\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{23}}{5}$

22. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 $\frac{13}{2}$ cm 인 원에 내접하는 삼각형 ABC 에서 $\cos A \times \tan A$ 의 값이 $\frac{a}{b}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하여라. (단, a, b 는 서로소)



▶ 답:

▷ 정답: 18

해설

$\overline{BO}$ 의 연장선과 원이 만나는 점을 A′ 이라 하면
$\overline{BA'}$ 은 이 원의 지름이고 $\overline{BA'} = 13\,\text{cm}$, $\angle BCA = 90°$ 이다.
또, 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로 $\angle A = \angle A'$

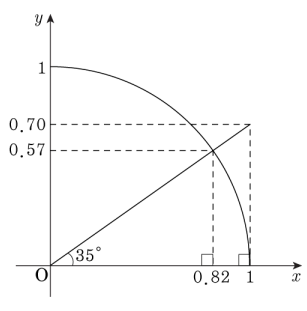
$\therefore \cos A = \cos A' = \frac{12}{13}$

$\tan A = \tan A' = \frac{5}{12}$

$\therefore \cos A \times \tan A = \frac{5}{13}$

따라서 $a+b = 18$ 이다.

23. 다음 그림에서 $\cos 55°$ 와 같은 값을 갖는 것은?



① $\sin 55°$ ② $\tan 55°$ ③ $\sin 35°$

④ $\cos 35°$ ⑤ $\tan 35°$

해설

$\sin 35° = \dfrac{0.57}{1} = 0.57$

24. $\tan(x+15°)=1$ 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 $x+15°=45°$, $x=30°$

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

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

25. 삼각비의 표를 보고 다음을 만족하는 $x \times y \div z - 5$ 의 값은?

각도	sin	cos	tan
10°	0.1736	0.9848	0.1763
20°	0.3420	0.9397	0.3640
35°	0.5736	0.8192	0.7002
45°	0.7071	0.7071	1.0000
50°	0.7660	0.6428	1.1918
70°	0.9397	0.3420	2.7475
89°	0.9998	0.0175	57.2900

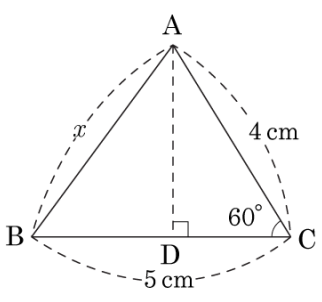
$\sin x = 0.5736$
$\cos y = 0.9397$
$\tan z = 2.7475$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 5 ⑤ 6

해설

$x = 35^\circ$, $y = 20^\circ$, $z = 70^\circ$
$\therefore x \times y \div z - 5 = 35 \times 20 \div 70 - 5 = 5$

26. 다음 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 60°$, $\overline{AC} = 4\text{cm}$, $\overline{BC} = 5\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하면?

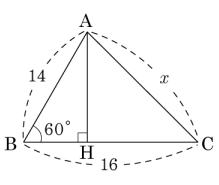


① $2\sqrt{3}$ ② $\sqrt{21}$ ③ $6\sqrt{3}$
④ $3\sqrt{7}$ ⑤ $4\sqrt{3}$

해설

$\angle C = 60°$ 이므로 $\overline{AD} = 4 \times \sin 60° = 2\sqrt{3}$
$\overline{CD} = 4 \times \cos 60° = 2$ 이므로 $\overline{BD} = 3$
따라서 $\triangle ABD$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $x = \sqrt{3^2 + \left(2\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{21}$ 이다.

27. 다음 그림에서 x 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{57}$

해설

$\overline{AH} = 14\sin 60° = 14 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 14\cos 60° = 14 \times \dfrac{1}{2} = 7$

$\overline{CH} = 16 - 7 = 9$

$x = \sqrt{\left(7\sqrt{3}\right)^2 + 9^2}$

$= \sqrt{147 + 81}$

$= \sqrt{228}$

$= 2\sqrt{57}$

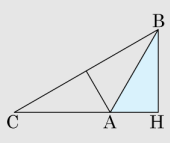
28. $\overline{AB} = \overline{AC} = 4$, $\angle ABC = 30°$ 인 이등변삼각형 ABC 의 점 B 에서 선분 AC 의 연장선 위에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 삼각형 ABH 의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{3}$

해설

점 A 에서 변 BC 위에 내린 수선의 발을 M 이라 하면 선분 MC 의 길이는 $4 \times \cos 30° = 2\sqrt{3}$ 이므로
변 BC 의 길이는 $4\sqrt{3}$
$\overline{BH} = \overline{BC} \times \sin 30° = 2\sqrt{3}$
$\angle ABH = 30°$ 이므로 $\overline{AH} = 2$
$\therefore \triangle ABH = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$



29. 다음 그림에서 $\overline{\mathrm{AH}} = h$ 라 할 때, $\overline{\mathrm{CH}}$ 의 길이를 h 로 나타낸 것은?

① $\dfrac{h}{\sin 45^\circ}$ ② $h\cos 30^\circ$

③ $h\tan 60^\circ - h\tan 45^\circ$ ④ $h\tan 30^\circ$

⑤ h

해설

$\angle \mathrm{ACB} = 120^\circ$ 이므로 $\angle \mathrm{ACH} = 60^\circ$, $\angle \mathrm{CAH} = 30^\circ$

$\therefore \overline{\mathrm{CH}} = h\tan 30^\circ$

30. 다음 삼각형의 넓이를 $a\sqrt{b}$ 꼴로 나타낼 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 유리수, b는 최소의 자연수)

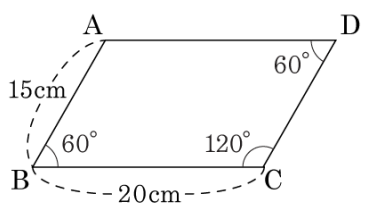
① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

해설

$\frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin 60° = 10\sqrt{3}$

따라서 $a = 10$, $b = 3$ 이다.

31. 다음 그림의 사각형의 넓이는?



① $300\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ② $300\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ③ $150\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

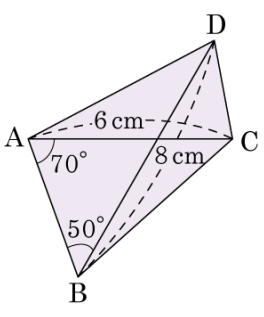
④ $150\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $75\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

해설

대각의 크기가 같은 사각형이므로 평행사변형이다.

$2 \times \frac{1}{2} \times 20 \times 15 \times \sin 60° = 150\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

32. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $\overline{AC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BD} = 8\,\text{cm}$ 인 사각형 ABCD 의 넓이는?



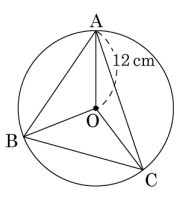
① $10\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ② $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ③ $15\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

④ $18\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ⑤ $20\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60° \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 12\sqrt{3}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

33. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 가 반지름이 12cm 인 원 O 에 내접하고 있다. $5.0pt\overset{\frown}{AB}$, $5.0pt\overset{\frown}{BC}$, $5.0pt\overset{\frown}{CA}$ 의 길이의 비가 4 : 3 : 5 일 때, $\triangle AOC$ 의 넓이를 구하면?



① $24\,\mathrm{cm}^2$ ② $28\,\mathrm{cm}^2$ ③ $32\,\mathrm{cm}^2$

④ $36\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $40\,\mathrm{cm}^2$

해설

$$\angle AOC = 360^\circ \times \frac{5}{4+3+5} = 150^\circ$$

$$\begin{aligned}\triangle AOC &= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \frac{1}{2} \\ &= 36 \ \left(\mathrm{cm}^2\right)\end{aligned}$$