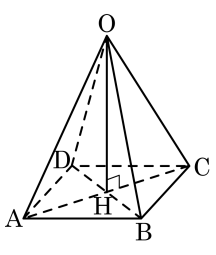
1. 다음 그림과 같은 정사각뿔에서 $\overline{OH} = 3\sqrt{7}$, $\overline{OA} = 12$ 일 때, 밑넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 162

해설

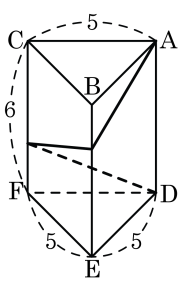
△OAH 에서

$\overline{AH} = \sqrt{12^2 - (3\sqrt{7})^2} = \sqrt{144 - 63} = \sqrt{81} = 9$

$\overline{AC} = \overline{BD} = 18$

$\therefore$ (밑넓이)$= 18 \times 18 \times \frac{1}{2} = 162$

2. 다음 그림과 같은 삼각기둥이 있다. 점 A 에서 출발하여 그림과 같이 모서리 BE, CF 를 반드시 순서대로 지나 점 D 에 도달하는 최단 거리를 구하면?

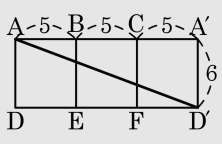


① $\sqrt{29}$ ② $2\sqrt{29}$ ③ $3\sqrt{29}$

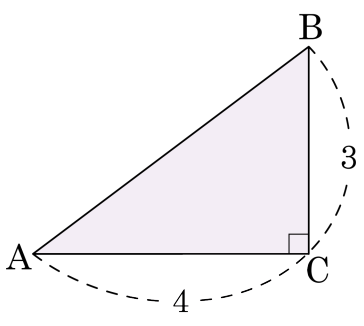
④ $4\sqrt{29}$ ⑤ $6\sqrt{29}$

해설

$\overline{AD'} = \sqrt{15^2+6^2} = \sqrt{225+36} = 3\sqrt{29}$



3. 삼각형 ABC 는 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형이다. $\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 3$ 일 때, 다음 설명 중 옳은 것은?



① $\sin A = \frac{4}{5}$ ② $\cos A = \frac{3}{4}$ ③ $\tan A = \frac{4}{3}$

④ $\sin B = \frac{3}{5}$ ⑤ $\cos B = \frac{3}{5}$

해설

$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$

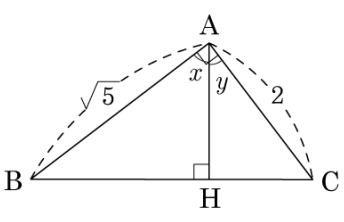
① $\sin A = \frac{3}{5}$

② $\cos A = \frac{4}{5}$

③ $\tan A = \frac{3}{4}$

④ $\sin B = \frac{4}{5}$

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



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

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

해설

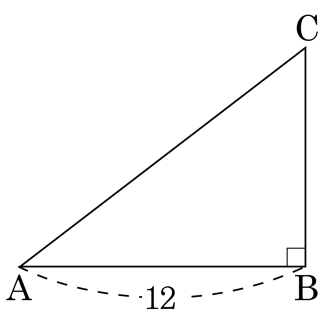
$\triangle ABC \backsim \triangle HBA \backsim \triangle HAC$ 이므로

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

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

$$\therefore \cos x + \cos y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2+\sqrt{5}}{3}$$

5. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 12$, $\tan A = \frac{3}{4}$ 일 때, $\cos A + \cos C$ 의 값은?



① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{7}{5}$

해설

$\tan A = \frac{\overline{BC}}{12} = \frac{3}{4}$, $\overline{BC} = 9$

$\overline{AC} = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{225} = 15$

$\therefore \cos A + \cos C = \frac{12}{15} + \frac{9}{15} = \frac{21}{15} = \frac{7}{5}$

6. 다음 식의 값은?

$\frac{1}{2}\tan 45° - 3\sqrt{2}\cos 60° + \sqrt{3}\sin 60°$

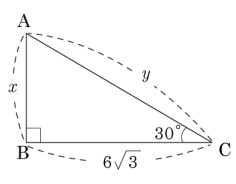
① 1 ② $\frac{4-3\sqrt{2}}{2}$ ③ $\frac{4+3\sqrt{2}}{2}$

④ $\frac{4-3\sqrt{2}}{3}$ ⑤ 0

해설

$$(\text{준식}) = \frac{1}{2}\times 1 - 3\sqrt{2}\times\frac{1}{2} + \sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= \frac{1}{2} - \frac{3}{2}\sqrt{2} + \frac{3}{2}$$
$$= \frac{4-3\sqrt{2}}{2} \text{ 이다.}$$

7. 다음 그림에서 $y - x$ 의 값은?



① 18 ② 15 ③ 12 ④ 9 ⑤ 6

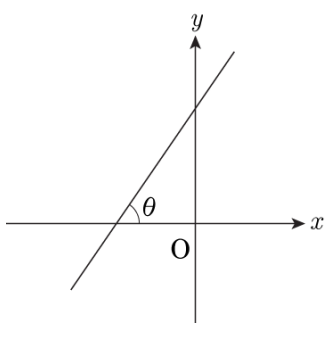
해설

$\cos 30° = \dfrac{6\sqrt{3}}{y} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore y = 12$

$\sin 30° = \dfrac{x}{12} = \dfrac{1}{2}$ 이므로 $x = 6$

$\therefore\ y - x = 12 - 6 = 6$

8. 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 $\tan\theta=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \angle\theta=30°$

9. $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에 대해서 $\overline{AB} = \frac{5}{3}\overline{BC}$ 일 때, $\tan A$ 의 값을 구하여라.

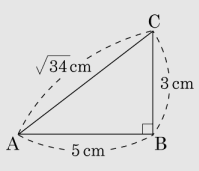
▶ 답:

▷ 정답: $\frac{3}{5}$

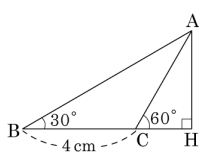
해설

$\overline{AB} = \frac{5}{3}\overline{BC}$에서 $\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5}{3}$

$\therefore \tan A = \frac{3}{5}$



10. 다음 그림에서 $\overline{\mathrm{AH}}$ 의 길이를 구하면?



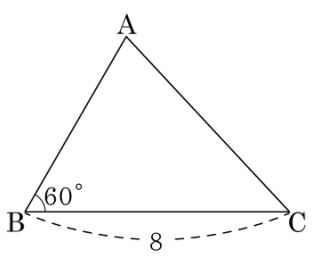
① $\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ ② $\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ ③ $2\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

④ $3\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ ⑤ $4\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{\mathrm{AH}} &= \frac{4}{\tan(90^\circ-30^\circ)-\tan(90^\circ-60^\circ)}\\ &= \frac{4}{\tan 60^\circ-\tan 30^\circ}\\ &= \frac{4}{\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}} = 2\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})\end{aligned}$$

11. 다음 그림의 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = 8$, $\angle B = 60°$이고 넓이가 $8\sqrt{3}$일 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하여라.



▶ 답:

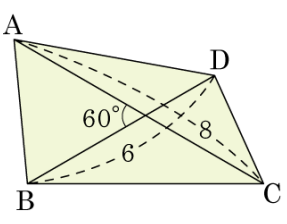
▷ 정답: 4

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 8 \times \sin 60°$$
$$= 4 \times \overline{AB} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= 2\sqrt{3} \times \overline{AB}$$

$8\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times \overline{AB}$이므로 $\overline{AB} = 4$이다.

12. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD의 넓이를 구하면?

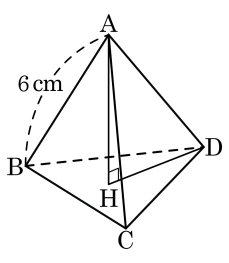


① $12\sqrt{3}$ ② $11\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{3}$ ④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $8\sqrt{3}$

해설

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60° = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$$

13. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정사면체에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 골라라.



보기

㉠ $\overline{AH}$ 는 $2\sqrt{6}$ cm 이다.

㉡ $\overline{CD}$ 는 $6\sqrt{2}$ cm 이다.

㉢ $\overline{DH}$ 는 $2\sqrt{3}$ cm 이다.

㉣ 부피는 $18\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^3$ 이다.

㉤ $\triangle AHD$ 의 넓이는 $3\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ 이다.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉢

해설

㉠ $\overline{AH}$ 는 정사면체의 높이이므로, $h = \frac{\sqrt{6}}{3}a = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 6 = 2\sqrt{6}(\mathrm{cm})$ 이다. (○)

㉡ $\overline{CD}$ 는 정사면체의 한 변이므로 6cm 이다. $6\sqrt{2}$ cm (×)

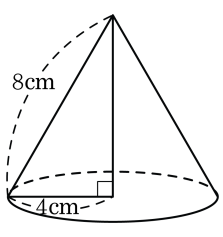
㉢ $\overline{DH}$ 는 정삼각형 BCD 의 높이의 $\frac{2}{3}$ 에 해당하므로,

$h = \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ 이므로 $\overline{DH} = \frac{2}{3} \times 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ 이다. (○)

㉣ 부피는 $V = \frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 6^3 = 18\sqrt{2}\mathrm{cm}^3$ 이다. $18\sqrt{3}(\mathrm{cm}^3)$ (×)

㉤ $\triangle AHD$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \overline{AH} \times \overline{DH} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ 이다. $3\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$ (×)

14. 다음과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4 cm 이고, 모선의 길이가 8 cm 인 원뿔의 높이와 부피를 구하면?



① (높이) $= 2\sqrt{3}$ cm, (부피) $= \dfrac{64\sqrt{3}}{3}$ cm^3

② (높이) $= 3\sqrt{3}$ cm, (부피) $= \dfrac{64\sqrt{3}}{3}$ cm^3

③ (높이) $= 4\sqrt{3}$ cm, (부피) $= \dfrac{62\sqrt{3}}{3}$ cm^3

④ (높이) $= 4\sqrt{3}$ cm, (부피) $= \dfrac{65\sqrt{3}}{3}$ cm^3

⑤ (높이) $= 4\sqrt{3}$ cm, (부피) $= \dfrac{64\sqrt{3}}{3}$ cm^3

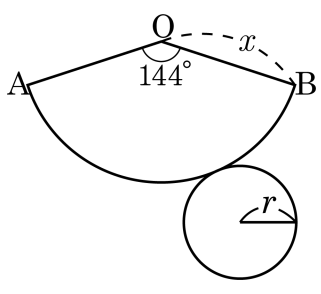
해설

높이를 h, 부피를 V라 하면

(1) $h = \sqrt{64-16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$(cm)

(2) $V = 4 \times 4 \times \pi \times 4\sqrt{3} \times \dfrac{1}{3} = \dfrac{64\sqrt{3}}{3}\pi$(cm^3)

15. 호 AB 의 길이는 $8\pi\,\mathrm{cm}$ 이고 중심각의 크기가 144° 인 원뿔의 전개도가 있다. 이 원뿔의 부피는?



① $\frac{8\sqrt{3}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ② $\frac{8\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ③ $\frac{16\sqrt{3}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$
④ $\frac{16\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ⑤ $\frac{32\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$

해설

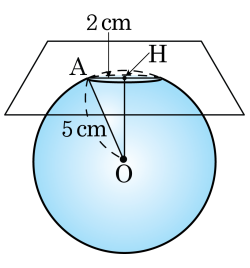
호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 8\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 4(\mathrm{cm})$ 이다.

부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi x \times \frac{144^\circ}{360^\circ} = 2\pi x \times \frac{2}{5} = 8\pi$ 이므로 부채꼴의 반지름의 길이 $x = 10(\mathrm{cm})$
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.

원뿔의 높이 $h = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{100 - 16} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}(\mathrm{cm})$ 이다.

원뿔의 부피 $V = \frac{1}{3} \times 4 \times 4 \times \pi \times 2\sqrt{21} = \frac{32\sqrt{21}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 반지름이 5cm 인 구를 어떤 평면으로 잘랐을 때 단면인 원의 반지름이 2 cm 이다. 이 평면과 구의 중심과의 거리는?



① 3 cm ② 4 cm

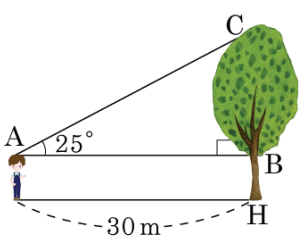
③ $\sqrt{22}$ cm ④ $\sqrt{21}$ cm

⑤ $2\sqrt{5}$ cm

해설

$\angle AHO = 90°$ 이므로
$\triangle AOH$ 에서 $\overline{OA}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{OH}^2$ 이고
$\overline{OH} = x$ 라 하면
$25 = 4 + x^2$
$x^2 = 21$
$\therefore\ x = \sqrt{21}(\text{cm})$

17. 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.)



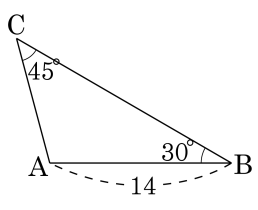
▶ 답 : m

▷ 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.

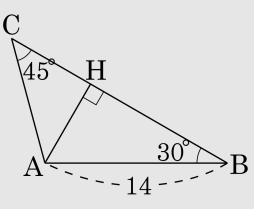
18. 다음과 같은 삼각형 ABC 에서, $\overline{AB} = 14$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이로 알맞은 것은?



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



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

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

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

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

19. 다음 삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

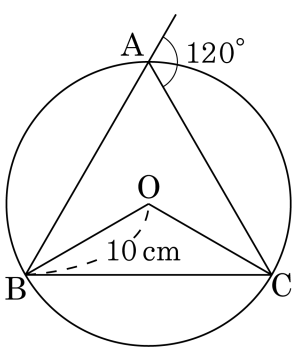
▷ 정답: 9

해설

△ABC 의 넓이를 S 라 하면,

$$S = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 30°$$
$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 4 \times \frac{1}{2} = 9$$

20. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10cm 인 원 O 에 내접하는 삼각형 ABC 에서 $\angle BAC$ 의 외각의 크기가 120° 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.