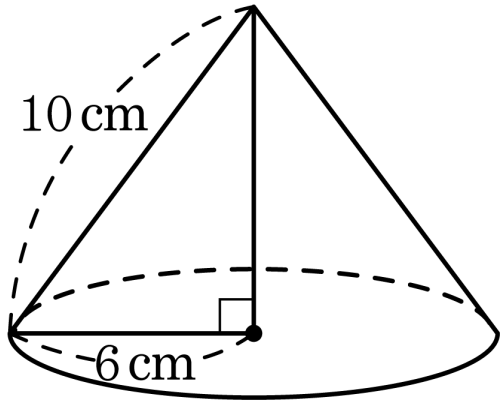
1. 모선의 길이가 10 cm 인 밑면의 반지름이 6 cm 인 원뿔의 높이는?

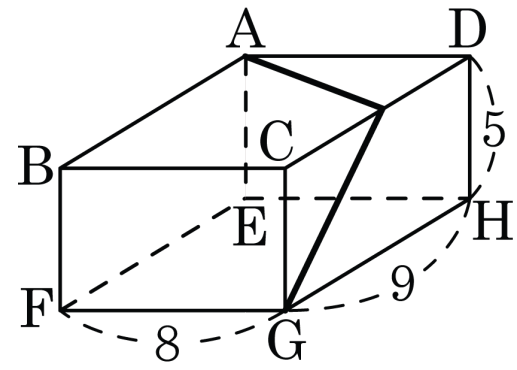


① 6 cm
② $6\sqrt{2}$ cm
③ 7 cm
④ 8 cm
⑤ 9 cm

해설

높이 $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$ 이다.

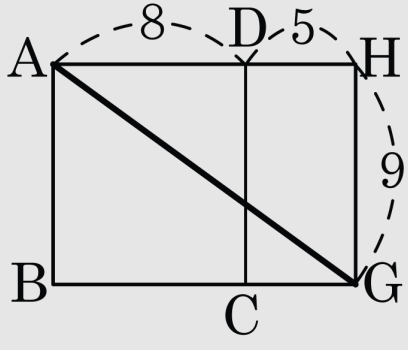
2. 다음 그림과 같은 직육면체 모양의 상자가 있다. 점A 에서 모서리 CD 를 거쳐 점 G 에 이르는 가장 짧은 거리를 구하여라.



▶ 답 :

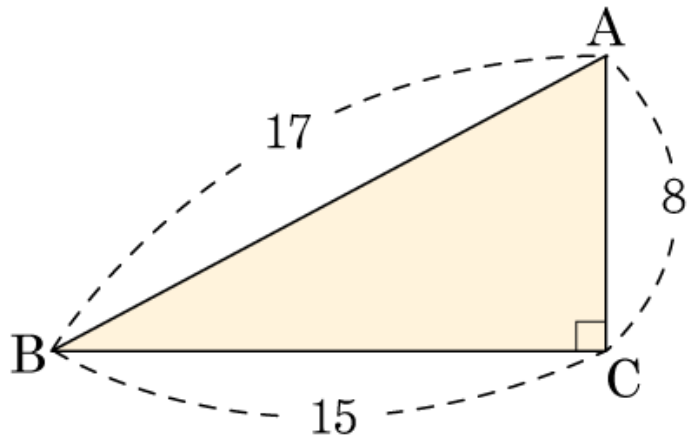
▷ 정답 : $5\sqrt{10}$

해설



$\overline{AG} = \sqrt{13^2 + 9^2} = \sqrt{169 + 81} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10}$

3. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 옳지 <u>않은</u> 것은 ?



① $\sin A = \frac{15}{17}$

② $\tan A = \frac{15}{8}$

③ $\sin A + \cos A = \frac{23}{17}$

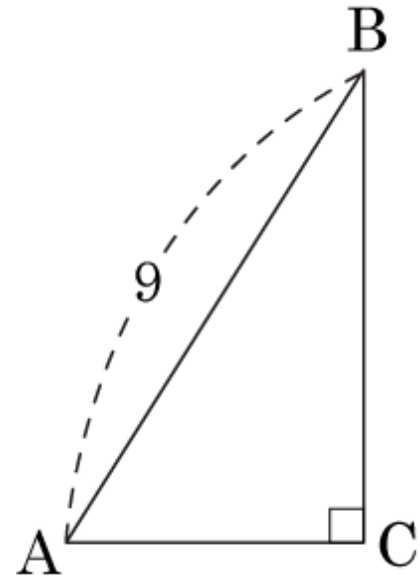
④ $\sin B = \frac{8}{15}$

⑤ $\tan B = \frac{8}{15}$

해설

④ $\sin B = \frac{8}{17}$

4. $\cos A = \frac{2}{3}$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 9$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는? (단, $0° < A < 90°$)



① $9\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{5}$ ③ $7\sqrt{5}$ ④ $9\sqrt{7}$ ⑤ $18\sqrt{5}$

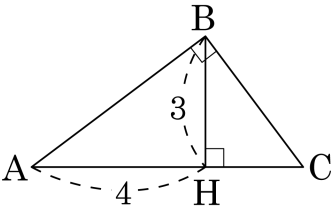
해설

$\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{2}{3}$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{AB} \times \cos A = 9 \times \frac{2}{3} = 6$ 이다.

피타고라스 정리에 의해 $\overline{BC} = \sqrt{9^2 - 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$ 이다.

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는 $6 \times 3\sqrt{5} \times \frac{1}{2} = 9\sqrt{5}$ 이다.

5. 다음 그림에서 $\cos A = \frac{4}{5}$ 이고, $\overline{BH} = 3$, $\overline{AH} = 4$ 일 때 , $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.



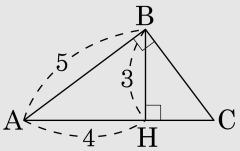
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{25}{4}$

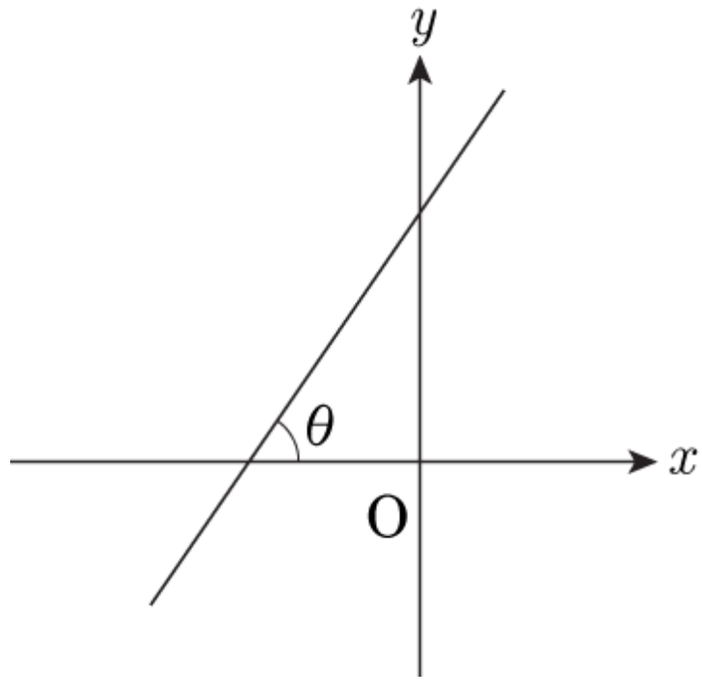
해설

$\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{5}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$

$\therefore \overline{AC} = \frac{25}{4}$



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

$\therefore \angle\theta=30^\circ$

7. 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u>것은? (단, $0° \le A \le 90°$)

① A의 값이 커지면 $\tan A$의 값도 커진다.

② A의 값이 커지면 $\cos A$의 값도 커진다.

③ A의 값이 커지면 $\sin A$의 값도 커진다.

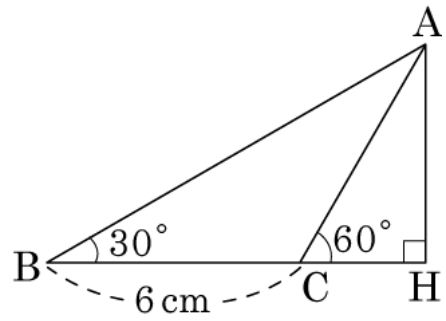
④ $\sin A$의 최댓값은 1, 최솟값은 0이다.

⑤ $\tan 90°$의 값은 정할 수 없다.

해설

$\angle A$의 크기가 커질수록 $\sin A$, $\tan A$의 값은 커지고 $\cos A$의 값은 작아진다.

8. 다음 그림에서 $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



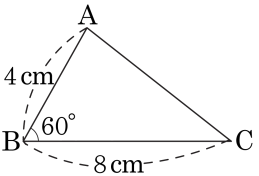
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $3\sqrt{3}$ cm

해설

$$\overline{AH} = \frac{6}{\tan(90° - 30°) - \tan(90° - 60°)}$$
$$= \frac{6}{\tan 60° - \tan 30°}$$
$$= \frac{6}{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}} = 3\sqrt{3} \ (\text{cm})$$

9. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 4\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$, $\angle B = 60°$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?

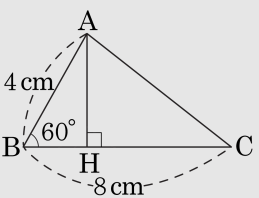


① $4\sqrt{3}\text{cm}$ ② $5\sqrt{3}\text{cm}$

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

⑤ 7cm

해설



$\overline{AH} = 4\sin 60°$

$= 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$

$\overline{HC} = 8 - \overline{BH}$

$= 8 - 4\cos 60°$

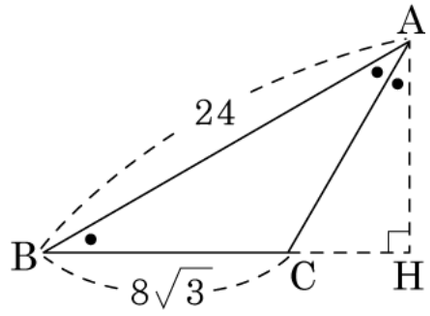
$= 8 - 2 = 6$

$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HC}^2$ 이므로

$\overline{AC}^2 = (2\sqrt{3})^2 + 6^2 = 12 + 36 = 48$

$\therefore\ x = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

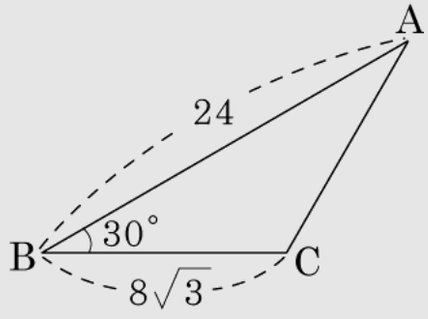
10. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하면?



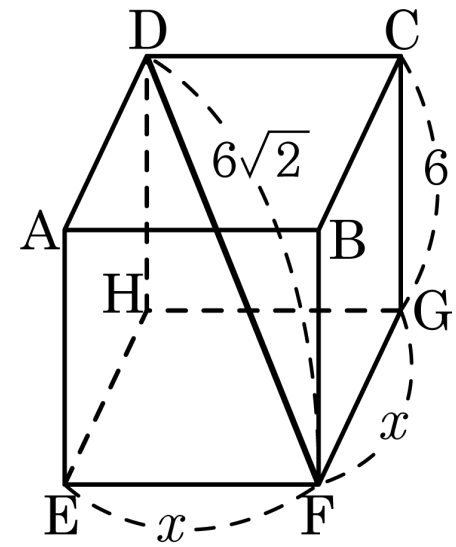
① $48\sqrt{6}$ ② $48\sqrt{5}$ ③ $48\sqrt{3}$ ④ $48\sqrt{2}$ ⑤ 48

해설

$$\begin{aligned}(\triangle ABC) &= \frac{1}{2} \times 24 \times 8\sqrt{3} \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 24 \times 8\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \\ &= 48\sqrt{3}\end{aligned}$$



11. 다음 그림과 같이 밑면은 정사각형이고, 높이는 6 인 직육면체가 있다. $\overline{DF} = 6\sqrt{2}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설

직육면체의 대각선 길이는 $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ 이므로

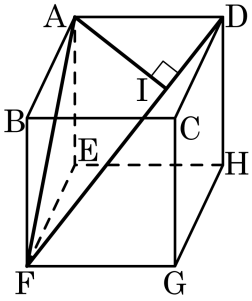
$\sqrt{x^2+x^2+6^2} = 6\sqrt{2}$

$2x^2 = 36$

$x^2 = 18$

$x > 0$ 이므로 $x = 3\sqrt{2}$ 이다.

12. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 5cm 인 정육면체의 꼭짓점 A 에서 $\overline{DF}$ 에 내린 수선의 발을 I 라 할 때, $\overline{AI}$ 의 길이는?



▶ 답 : cm

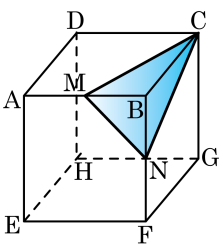
▷ 정답 : $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ 또는 $\frac{5}{3}\sqrt{6}$ cm

해설

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AF} = 5\sqrt{2}$ 이다.
$\overline{DF}$ 는 정육면체의 대각선이므로 $5\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{AD} \times \overline{AF} = \overline{DF} \times \overline{AI}$
$5 \times 5\sqrt{2} = 5\sqrt{3} \times \overline{AI}$

$\overline{AI} = \frac{5\sqrt{6}}{3}$(cm)

13. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체에서 $\overline{AB}, \overline{BF}$ 의 중점이 각각 M, N 일 때, $\triangle CNM$ 의 넓이는?



① $27\sqrt{11}\text{cm}^2$ ② $\frac{27}{2}\text{cm}^2$ ③ $54\sqrt{11}\text{cm}^2$

④ $54\sqrt{5}\text{cm}^2$ ⑤ $27\sqrt{5}\text{cm}^2$

해설

$\triangle CNM$ 은 $\overline{CM} = \overline{CN}$ 인 이등변삼각형이다.

$\overline{CM} = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$

$\overline{MN} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$

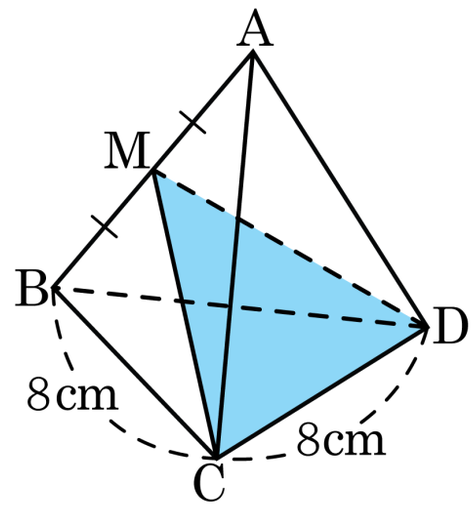
$$\therefore (\triangle CNM \text{ 의 높이}) = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 - \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{45 - \frac{18}{4}} = \sqrt{\frac{162}{4}}$$

$$= \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore (\triangle CNM \text{ 의 넓이}) = 3\sqrt{2} \times \frac{9\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{27}{2}(\text{cm}^2)$$

14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 8cm 인 정사면체에서 점 M 이 $\overline{AB}$ 의 중점일 때, $\triangle MCD$ 의 넓이를 구하면?



① $8\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $4\sqrt{2}\text{cm}^2$ ③ $4\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $16\sqrt{2}\text{cm}^2$ ⑤ $32\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$\overline{MC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

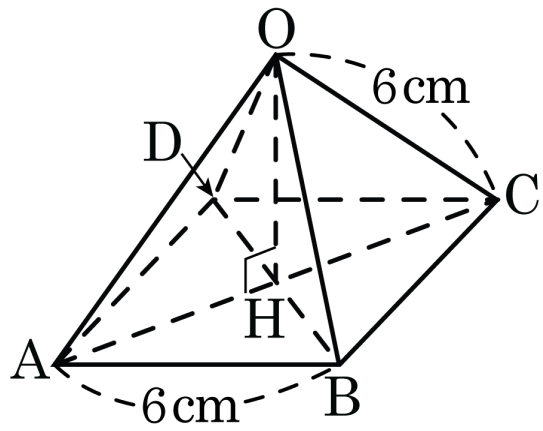
$\overline{MC} = \overline{MD}$ 이므로 $\triangle MCD$ 는 이등변 삼각형이 된다.

$\therefore (\triangle MCD\text{의 높이}) = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 4^2}$

$= \sqrt{32} = 4\sqrt{2}(\text{ cm})$

$\therefore \triangle MCD = 8 \times 4\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 16\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

15. 다음 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 6 cm 인 정사각뿔 O – ABCD 의 높이는?



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

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

⑤ $6\sqrt{2}\,\text{cm}$

해설

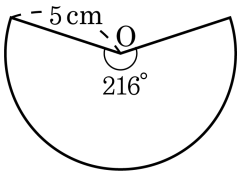
□ABCD 가 정사각형이므로

$\overline{AC} = \sqrt{6^2+6^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{OH} = \sqrt{6^2-(3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

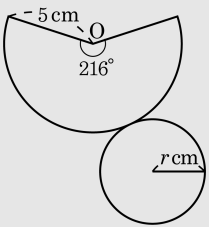
16. 다음 그림과 같이 중심각의 크기가 216° 이고 반지름의 길이가 5cm 인 부채꼴로 원뿔을 만들 때 그 높이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 4 cm

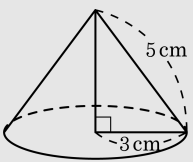
해설



호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi \times 5 \times \frac{216^\circ}{360^\circ} = 2r\pi$ 이다.

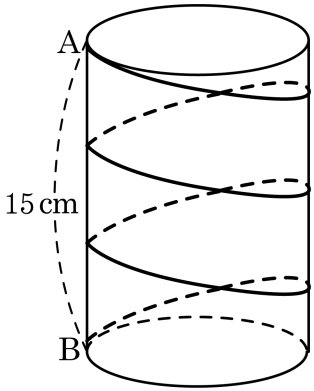
밑면의 반지름의 길이 $\therefore r = 3(\text{cm})$

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\,\text{cm}$ 이다.

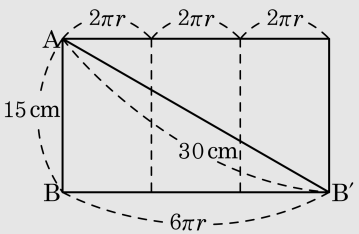
17. 다음 그림과 같이 높이가 15cm 인 원기둥의 점 A 에서 B 까지의 최단거리로 실을 세 번 감았더니 실의 길이가 30cm 이었다. 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 구하면?



① $\frac{5\sqrt{3}}{6\pi}$cm ② $\frac{10\sqrt{3}}{6\pi}$cm ③ $\frac{5\sqrt{3}}{2\pi}$cm
④ $\frac{20\sqrt{3}}{6\pi}$cm ⑤ $\frac{25\sqrt{3}}{6\pi}$cm

해설

밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면



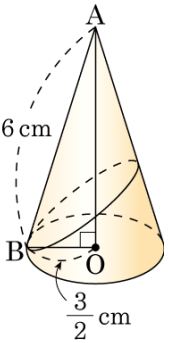
최단거리는$\overline{AB'}$ 의 길이와 같다.

$\overline{AB'}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BB'}^2$, $\overline{BB'} = 15\sqrt{3}$

$3 \times 2\pi r = 15\sqrt{3}$

$\therefore\ r = \frac{5\sqrt{3}}{2\pi}$(cm)

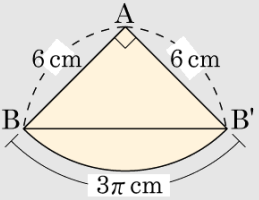
18. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 6 cm 이고, 밑면의 반지름의 길이가 $\frac{3}{2}$ cm 인 원뿔이 있다. 밑면의 둘레 위의 한 점 B 에서 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $6\sqrt{2}$ cm

해설



$\angle BAB' = x$ 라 하면

$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360^\circ} = 3\pi, x = 90^\circ$

$\overline{BB'} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

19. $\tan A = 2$ 일 때, $\sin^2 A - \cos^2 A$ 의 값을 구하여라. (단, $0° \le A \le 90°$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{5}$

해설

$\tan A = 2$ 를 만족하는 직각삼각형 ABC 를 만들면

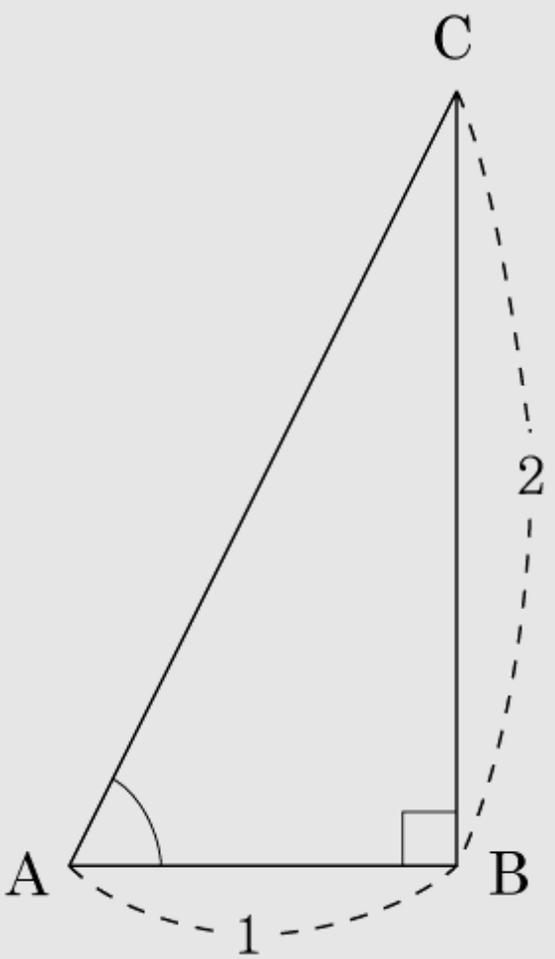
$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

$\therefore \sin A = \frac{2}{\sqrt{5}}$,

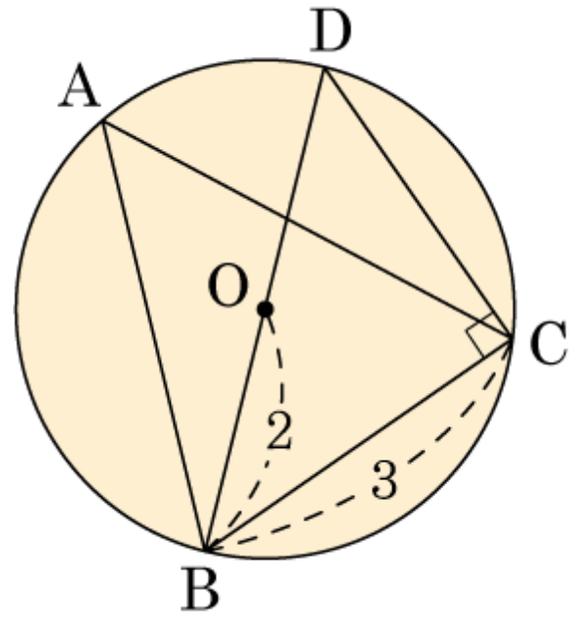
$\cos A = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$\therefore \sin^2 A - \cos^2 A$

$= \frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$

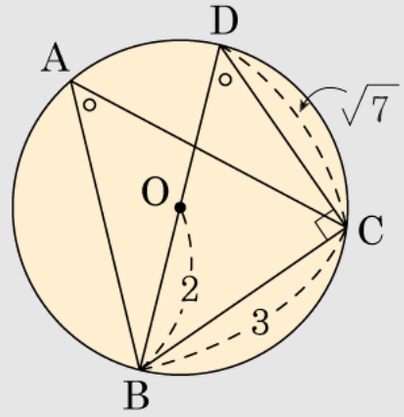


20. 다음 그림의 반지름의 길이가 2 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 3$ 일 때, $\sin A$ 의 값은?



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

해설



$\overline{BO}$ 의 연장선이 원과 만나는 점을 D 라 할 때

$\angle C = 90°$ 이고 $\angle A = \angle D$

$\therefore \sin A = \frac{3}{4}$

21. $\angle x = 45°$ 일 때, $(\sqrt{2}\sin x - \cos x)(3 + \tan x)$ 의 값이 $a + b\sqrt{2}$ 이다. $a + b$ 의 값을 구하여라.(단, a, b는 유리수)

▶ 답 :

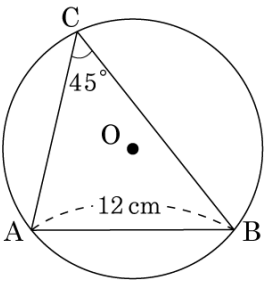
▷ 정답 : 2

해설

$\left(\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)(3+1) = \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times 4 = 4 - 2\sqrt{2}$ 이므로

$a + b = 2$ 이다.

22. 5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 에 대한 원주각의 크기가 45° 이고, $\overline{AB} = 12\text{cm}$ 일 때, 외접원 O 의 넓이는?

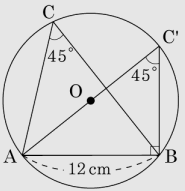


① $9\pi\,\text{cm}^2$ ② $18\pi\,\text{cm}^2$

③ $36\pi\,\text{cm}^2$ ④ $72\pi\,\text{cm}^2$

⑤ $144\pi\,\text{cm}^2$

해설



그림과 같이 원 O 의 지름 C′A 를 그으면 5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는 서로 같으므로

$\angle AC'B = \angle ACB = 45°$

반원에 대한 원주각의 크기는 90° 이므로

$\angle ABC' = 90°$

$\cos 45° = \dfrac{12}{\overline{AC'}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

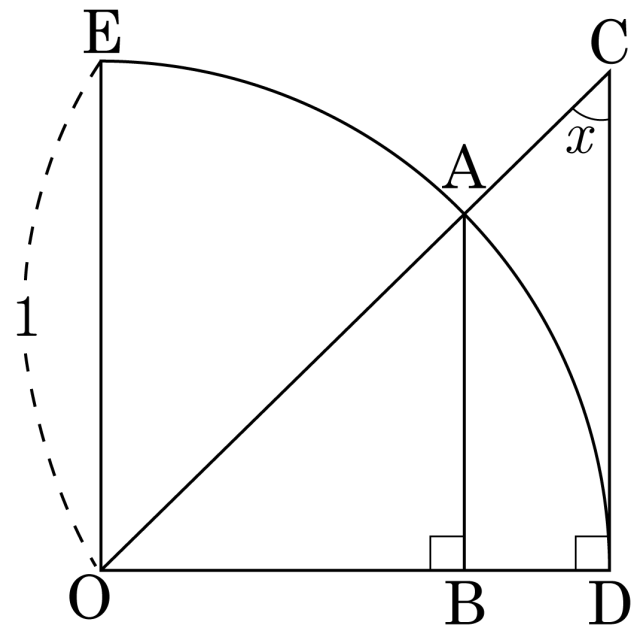
$\therefore \overline{AC'} = 12\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$\overline{AO} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

따라서 외접원 O 의 넓이는

$S = \pi r^2 = \pi \times (6\sqrt{2})^2 = 72\pi(\text{cm}^2)$

23. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 $\sin x$, $\cos x$ 를 나타내는 선분을 순서대로 나열한 것은?



① $\overline{\mathrm{AB}}, \overline{\mathrm{OB}}$ ② $\overline{\mathrm{OB}}, \overline{\mathrm{AB}}$

③ $\overline{\mathrm{AB}}, \overline{\mathrm{OD}}$ ④ $\overline{\mathrm{OB}}, \overline{\mathrm{CD}}$

⑤ $\overline{\mathrm{OD}}, \overline{\mathrm{CD}}$

해설

$\overline{\mathrm{AB}} // \overline{\mathrm{CD}}$ 이므로 $\angle \mathrm{OAB} = \angle \mathrm{OCD}$

$$\sin x = \sin(\angle \mathrm{OAB}) = \frac{\overline{\mathrm{OB}}}{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} ,$$

$$\cos x = \cos(\angle \mathrm{OAB}) = \frac{\overline{\mathrm{AB}}}{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{AB}}$$

24. $\sin(3A - 45^\circ) = \cos\left(\frac{B}{2} + 15^\circ\right)$ 일 때, $\tan A \times \tan B$ 의 값을 구하면?

① 0 ② -1 ③ 1 ④ -2 ⑤ 2

해설

$\sin x = \cos x$ 인 $x = 45^\circ$ 이다.

$3A - 45^\circ = 45^\circ$, $A = 30^\circ$ 이고, $\frac{B}{2} + 15^\circ = 45^\circ$, $B = 60^\circ$ 이다.

따라서 $\tan A \times \tan B = \tan 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 1$ 이다.

25. 다음 삼각비의 표를 이용하여 $\sin 15° + \tan 16° - \cos 14°$ 의 값을 구하여라.

각도	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan)
…	…	…	…
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9659	0.2679
16°	0.2756	0.9613	0.2867
…	…	…	…

▶ 답 :

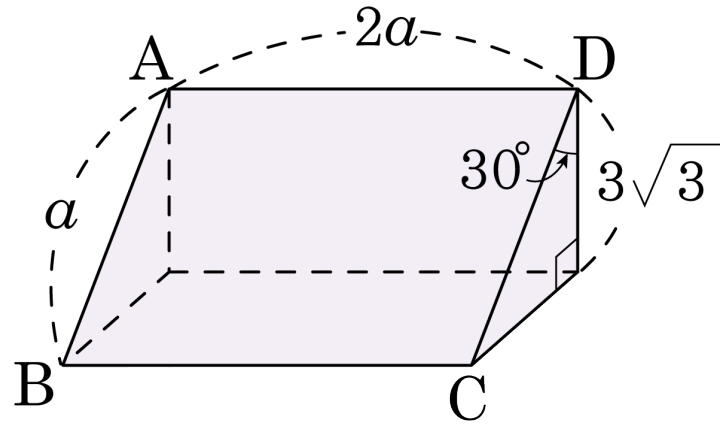
▷ 정답 : -0.4248

해설

$\sin 15° - \cos 14° + \tan 16°$

$= 0.2588 - 0.9703 + 0.2867 = -0.4248$

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



▶ 답 :

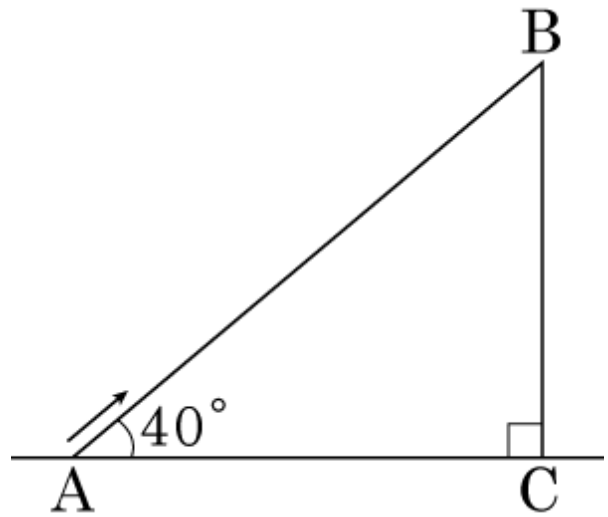
▷ 정답 : 72

해설

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

따라서 □ABCD 의 넓이는 $2a^2 = 72$ 이다.

27. 다음 그림과 같이 수평면에 대하여 $40°$ 기울어진 비탈길이 있다. 이 길을 따라 200m 올라갔다. 처음 위치에서 몇 m 높아졌는지 구하면? (단, $\sin 40° = 0.6428$, $\cos 40° = 0.7660$, $\tan 40° = 0.8391$)



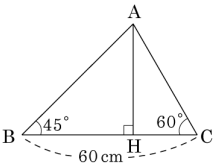
① 153.2m
② 167.82m
③ 152.3m
④ 128.56m

해설

$\overline{BC} = \overline{AB} \times \sin 40°$

$= 200 \times 0.6428 = 128.56\,\text{m}$

28. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 45°$, $\angle C = 60°$, $\overline{BC} = 60\text{cm}$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하면?

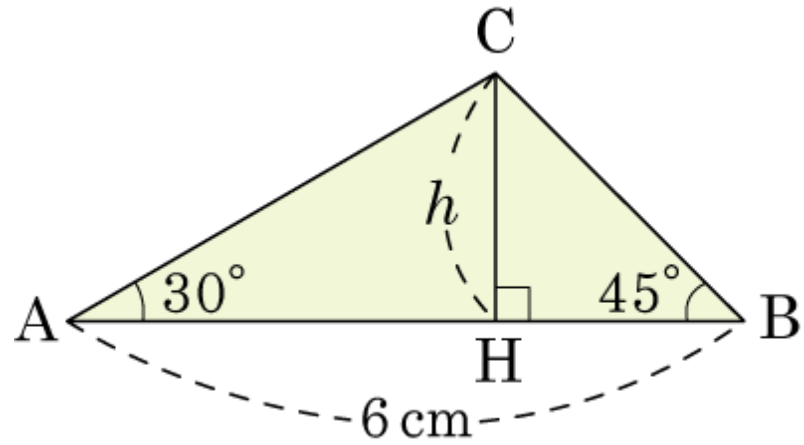


① $30\left(2-\sqrt{2}\right)$ cm
② $30\left(4-\sqrt{2}\right)$ cm
③ $30\left(2-\sqrt{3}\right)$ cm
④ $30\left(3-\sqrt{3}\right)$ cm
⑤ $30\left(4-\sqrt{3}\right)$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{60}{\tan(90°-45°)+\tan(90°-60°)} \\ &= \frac{60}{\tan 45° + \tan 30°} \\ &= \frac{60}{1+\frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= \frac{180}{3+\sqrt{3}} \\ &= \frac{180\left(3-\sqrt{3}\right)}{9-3} \\ &= 30(3-\sqrt{3})\ (\text{cm})\end{aligned}$$

29. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\angle A = 30°$, $\angle B = 45°$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 높이 h 를 구하여라.



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

④ $3\left(\sqrt{3}-1\right)$ ⑤ $3\left(\sqrt{6}-1\right)$

해설

$\overline{AH} = h\tan 60° = \sqrt{3}h$

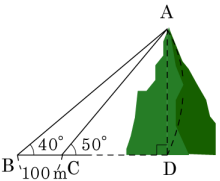
$\overline{BH} = \overline{CH} = h$

$\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$

$6 = \sqrt{3}h + h = \left(\sqrt{3}+1\right)h$

$\therefore\ h = \dfrac{6}{\sqrt{3}+1} = 3\left(\sqrt{3}-1\right)(\text{cm})$

30. 산의 높이를 알아보기 위해 다음 그림과 같이 측량하였다. 다음 중 산의 높이 h 를 구하기 위한 올바른 식은?



① $h\sin 40° - h\cos 50° = 100$

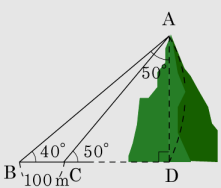
② $h\cos 40° - h\cos 50° = 100$

③ $h\tan 50° - h\tan 40° = 100$

④ $h\tan 50° - h\sin 40° = 100$

⑤ $\dfrac{h}{\sin 50°} - \dfrac{h}{\sin 40°} = 100$

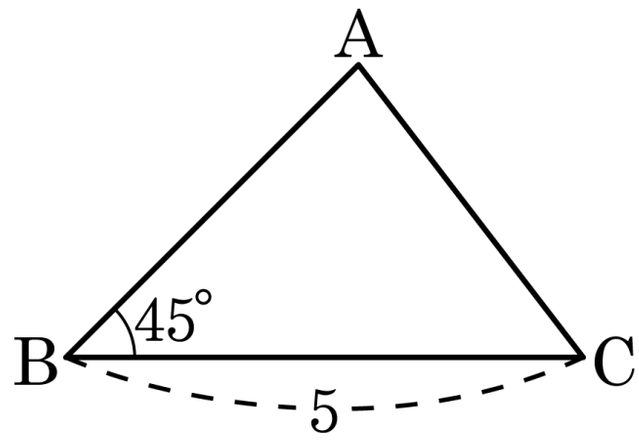
해설



$\overline{BD} = h\tan 50°$, $\overline{CD} = h\tan 40°$

$\overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD} = h\tan 50° - h\tan 40° = 100$

31. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $5\sqrt{2}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

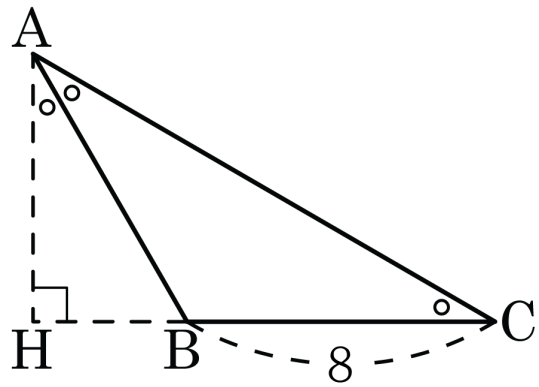
점 A 에서 수선의 발을 내려 변 BC 에서 만나는 점을 H 라 하면,
$\overline{AH} = \overline{AB} \times \sin 45°$ 이다.

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times \overline{AB} \times \sin 45° = 5\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

$$\frac{5}{2} \times \overline{AB} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

따라서 $\overline{AB} = 4\,\text{cm}$ 이다.

32. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC의 넓이는?



① $15\sqrt{3}$ ② $16\sqrt{3}$ ③ $18\sqrt{3}$

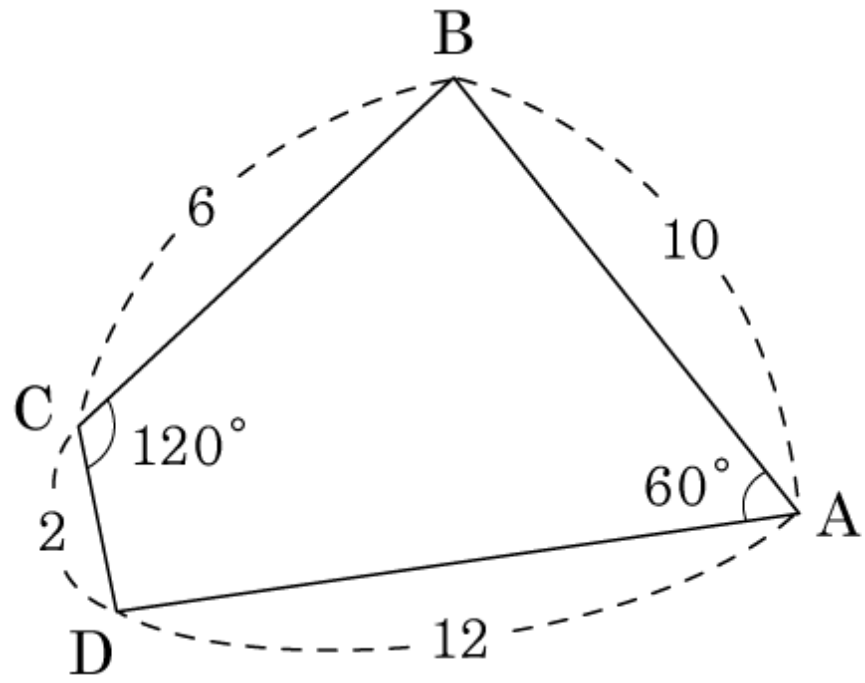
④ $20\sqrt{3}$ ⑤ $22\sqrt{3}$

해설

$\angle ACB = \angle BAC = 30°$ 이므로 $\angle ABC = 120°, \overline{AB} = 8$ 이다.

$$(\triangle ABC\text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin(180° - 120°)$$
$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 60°$$
$$= 16\sqrt{3}$$

33. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이는?



① $30\sqrt{3}$ ② $31\sqrt{3}$

③ $32\sqrt{3}$ ④ $33\sqrt{3}$

⑤ $34\sqrt{3}$

해설

점 B와 D를 연결하면

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60° + \frac{1}{2} \times 6 \times 2 \times \sin 60°$$

$$= 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 30\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 33\sqrt{3}$$