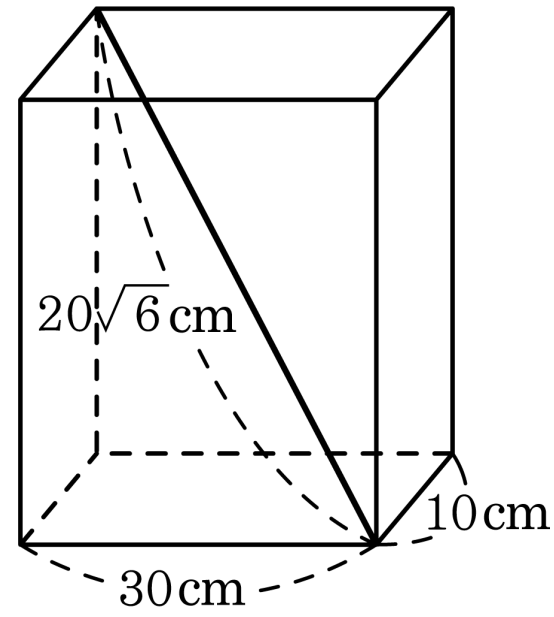
1. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $20\sqrt{6}$cm 인 직육면체 모양의 상자가 있다. 밑면인 직사각형의 가로, 세로의 길이가 각가 30cm, 10cm 일 때, 이 상자의 높이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $10\sqrt{14}$ cm

해설

높이를 x라 하면

$\sqrt{30^2 + 10^2 + x^2} = 20\sqrt{6}$

$\sqrt{1000 + x^2} = 20\sqrt{6}$

$1000 + x^2 = 2400$

$x^2 = 1400 \quad \therefore x = 10\sqrt{14}(\text{cm})$

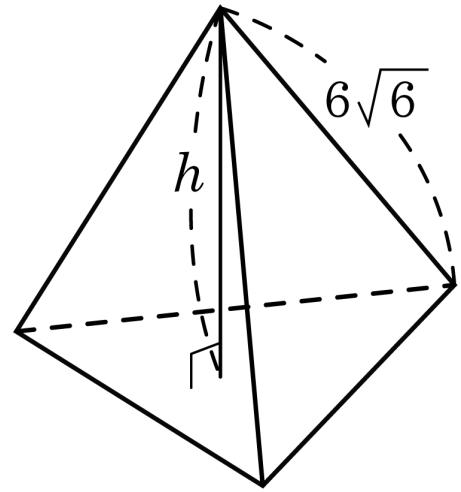
2. 어떤 정육면체의 대각선의 길이가 9 일 때, 이 정육면체의 한 모서리의 길이는?

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

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는
$\sqrt{a^2+a^2+a^2} = \sqrt{3}a$
이므로 $\sqrt{3}a = 9$ 에서 $a = 3\sqrt{3}$ 이다.

3. 한 모서리의 길이가 $6\sqrt{6}$ 인 정사면체의 높이는?



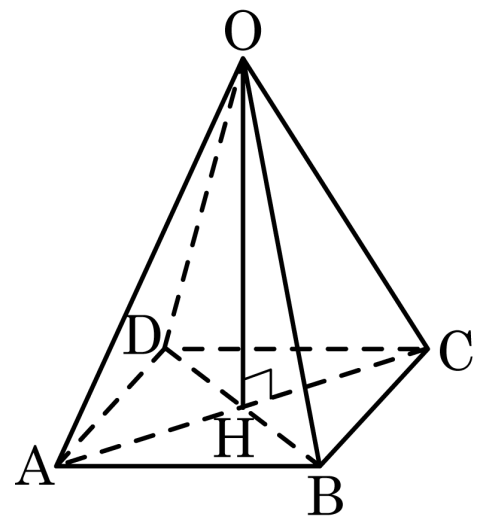
① $2\sqrt{6}$ ② $3\sqrt{6}$ ③ $4\sqrt{2}$ ④ 12 ⑤ 13

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정사면체의 높이는 $h = \frac{\sqrt{6}}{3}a$ 이므로

$\therefore h = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 6\sqrt{6} = 12$

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



▶ 답 :

▷ 정답 : 162

해설

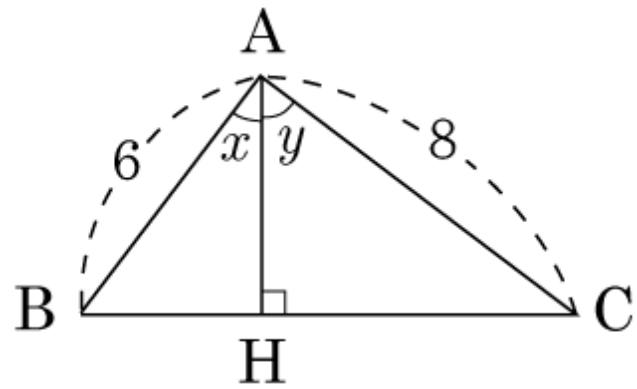
$\triangle OAH$ 에서

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

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

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

5. 다음 그림에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\angle BAC = 90°$ 일 때, $\cos x + \sin y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{8}{5}$

해설

$\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

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

$\triangle ABC$ 에서

$\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$, $\sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$

$\therefore \cos x + \sin y = \frac{8}{5}$

6. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

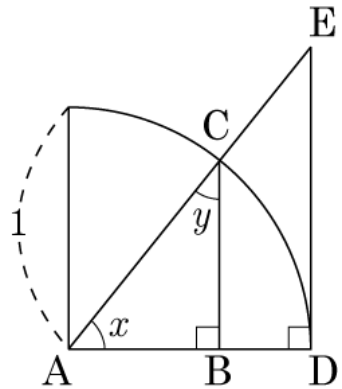
① $\sin 30° = \frac{1}{2}$ ② $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $\tan 45° = 1$

④ $\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ⑤ $\tan 60° = \frac{\sqrt{3}}{3}$

해설

⑤ $\tan 60° = \sqrt{3}$ 이다.

7. 다음 그림은 반지름의 길이가 1 인 사분원이다. 다음 값을 분모가 1 인 길이로 나타내었을 때, 그 길이가 $\overline{\mathrm{BC}}$ 와 같은 것을 모두 고르면?

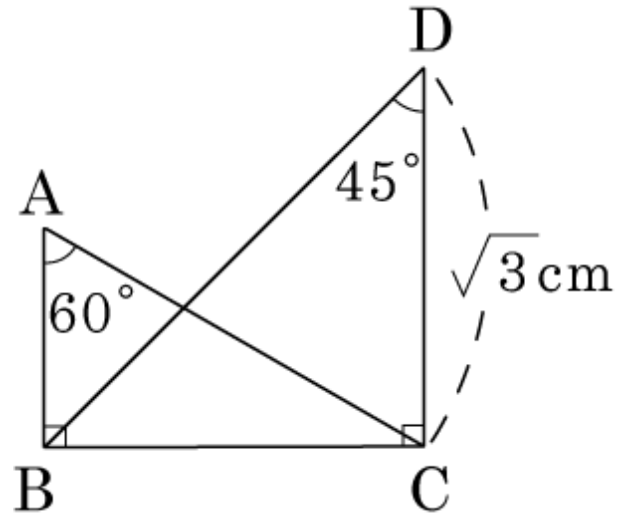


① $\sin x$ ② $\cos x$ ③ $\cos y$ ④ $\tan x$ ⑤ $\tan y$

해설

$\sin x = \cos y = \overline{\mathrm{BC}}$

8. 다음 그림과 같이 두 개의 서로 다른 직각삼각형이 겹쳐져 있다. 이 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 1 cm

해설

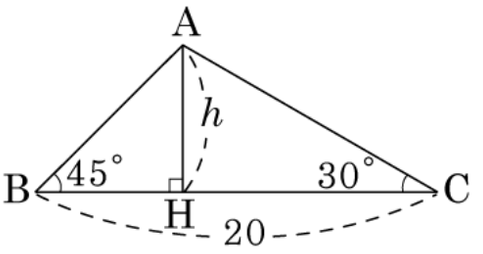
$\triangle BCD$ 는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{BC} = \overline{CD} = \sqrt{3}$ (cm)

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로 $\angle ACB = 30°$

$$\overline{AB} = \sqrt{3}\tan 30° = \sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 1 \text{ (cm)}$$

9. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 높이 h 를 구하면?



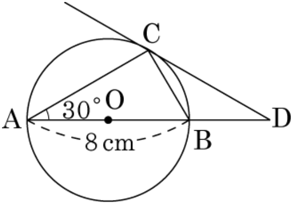
① $10\left(\sqrt{2}-1\right)$ ② $10\left(\sqrt{3}-1\right)$ ③ $10\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)$

④ $10\left(2\sqrt{2}-1\right)$ ⑤ $10\left(\sqrt{2}-2\right)$

해설

$$h = \frac{20}{\tan(90^\circ - 45^\circ) + \tan(90^\circ - 30^\circ)}$$
$$= \frac{20}{\tan 45^\circ + \tan 60^\circ}$$
$$= \frac{20}{1+\sqrt{3}}$$
$$= \frac{20\left(\sqrt{3}-1\right)}{3-1}$$
$$= 10\left(\sqrt{3}-1\right)$$

10. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 원 O 위의 한 점 C 를 지나는 접선과 지름 AB 의 연장선과의 교점을 D 라 하고, $\overline{AB} = 8\,\text{cm}$, $\angle BAC = 30°$ 일 때, $\triangle CBD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad \text{cm}^2}$

▷ 정답 : $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

$\angle BCD = \angle BAC = 30°$

$\angle ACB = 90°$ 이므로 $\angle ABC = 60°$

$\triangle CBD$ 에서

$\angle BDC = \angle CBA - \angle BCD = 60° - 30° = 30°$

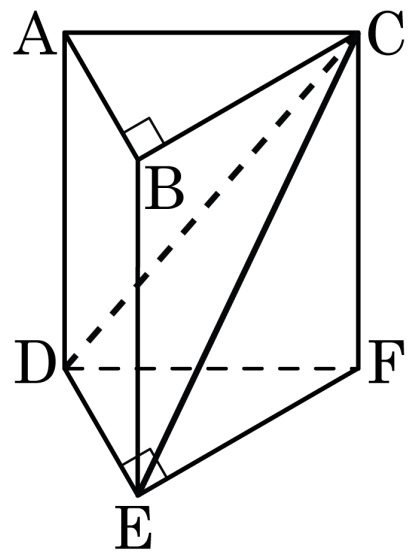
$\therefore\ \overline{BD} = \overline{BC} = 8\sin 30 = 8 \times \frac{1}{2} = 4\ (\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle CBD$의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180° - 120°)$

$= 4\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

11. 다음 그림처럼 $\angle ABC = \angle DEF = 90°$ 인 삼각기둥에서 $\overline{AC} = 13$, $\overline{BC} = 12$, $\overline{BE} = 16$ 일 때, $\triangle CDE$ 의 넓이는?



① 24 ② 32 ③ 42 ④ 50 ⑤ 62

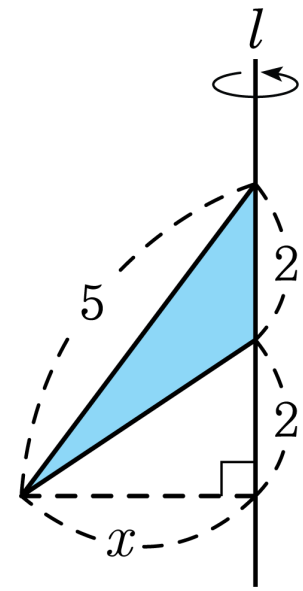
해설

$\overline{DE} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$

$\overline{CE} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$

따라서 $\triangle CDE$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 5 \times 20 = 50$ 이다.

12. 다음 그림의 색칠한 부분이 직선 l을 축으로 회전하였을 때 생기는 입체도형의 부피를 구하여라.



▶ 답 :

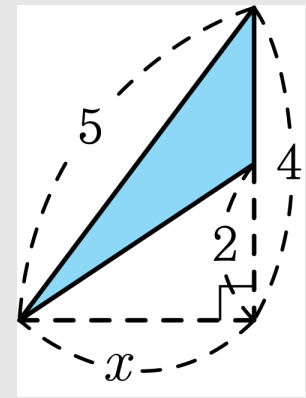
▷ 정답 : 6π

해설

$x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

$V = 3 \times 3 \times \pi \times 4 \times \frac{1}{3} - 3 \times 3 \times \pi \times 2 \times \frac{1}{3} =$

$12\pi - 6\pi = 6\pi$



13. 중심각의 크기가 $176°$ 이고 반지름의 길이가 9인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

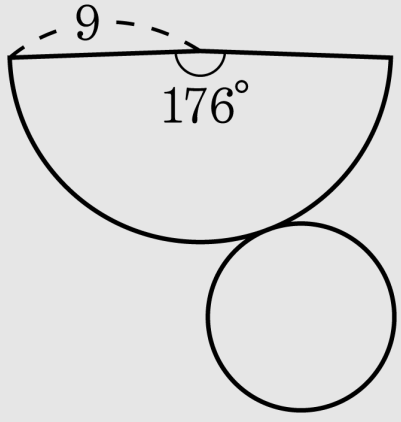
▷ 정답 : $\frac{22}{5}$

해설

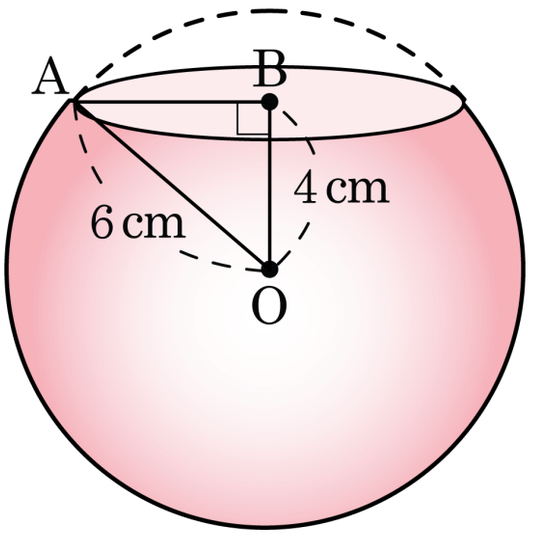
원뿔의 밑면의 원의 반지름을 r이라 하면

$2\pi \times 9 \times \frac{176}{360} = 2\pi r$

$\therefore r = \frac{22}{5}$



14. 다음 그림에서 반지름의 길이가 6 cm 인 구를 중심 O 에서 4 cm 떨어진 평면으로 자를 때, 잘린 단면인 원의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\pi\,\mathrm{cm}^2}$

▷ 정답 : $\underline{20\pi\,\mathrm{cm}^2}$

해설

$\angle ABO = 90°$ 이므로

$\triangle ABO$ 에서 $\overline{OA}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{OB}^2$ 이고,

$\overline{AB} = x\,\mathrm{cm}$ 라 하면

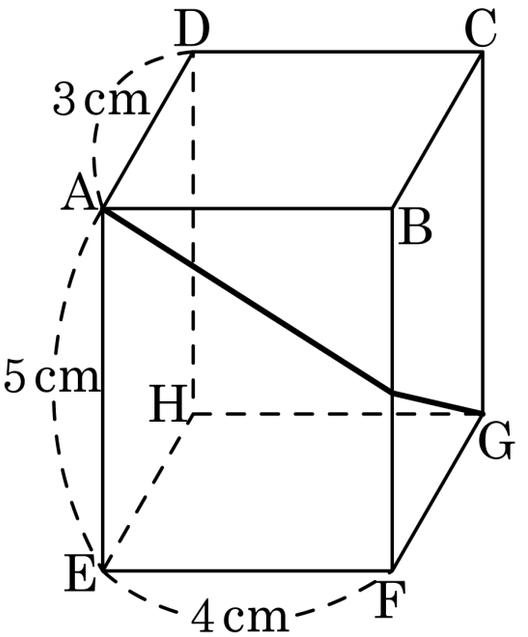
$6^2 = x^2 + 4^2$

$x^2 = 20$

$x = 2\sqrt{5}$

따라서 잘린 단면은 반지름의 길이가 $2\sqrt{5}\,\mathrm{cm}$ 인 원이므로 넓이는 $\pi \times 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = 20\pi(\mathrm{cm}^2)$

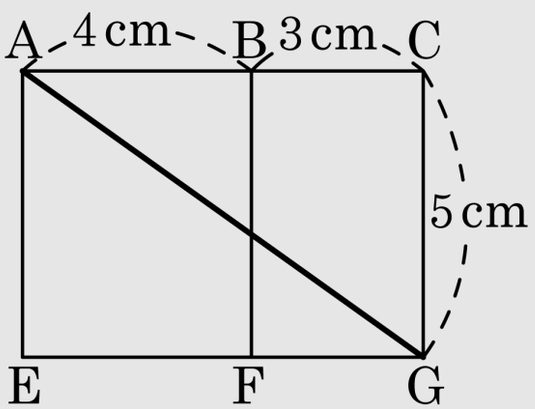
15. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 A 를 출발하여 모서리 BF 위의 점 P 를 지나 점 G 에 이르는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

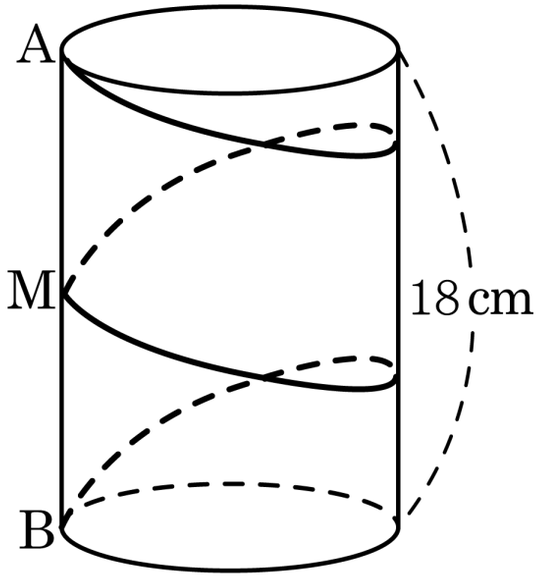
▷ 정답 : $\sqrt{74}$ cm

해설



$\overline{AG} = \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{49 + 25} = \sqrt{74}(\text{cm})$

16. 다음 원기둥의 높이는 18 cm 이다. 점 M 은 높이의 중점이며, 그림과 같이 점 A 에서 출발하여 옆면을 따라 중점 M 을 지나 점 B 에 이르는 최단거리가 30 cm 이라 할 때, 밑면의 둘레의 길이를 구하면?



① 11 cm ② 11.5 cm

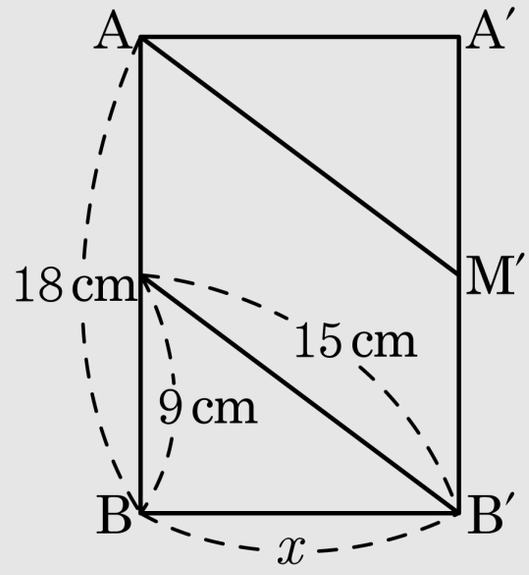
③ 12 cm ④ 12.5 cm

⑤ 13 cm

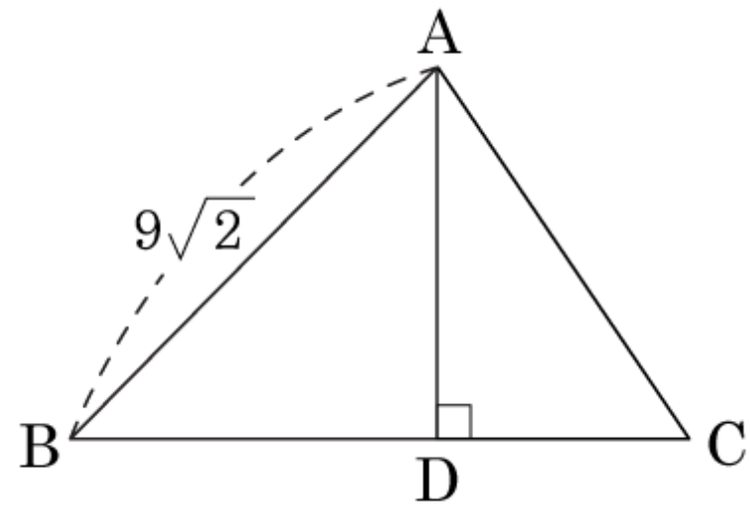
해설

$x = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12$

따라서 밑면의 둘레의 길이는 12(cm)



17. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\sin B = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\sin C = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{AB} = 9\sqrt{2}$ 이고 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이다. 이 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

해설

$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{9\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow \overline{AD} = 9$

또한, $\sin C = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{9}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 $\overline{AC} = 6\sqrt{3}$ 이다.

18. $\tan A = \sqrt{3}$일 때, $(1+\sin A)(1-\cos A)$의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

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

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

해설

$\tan A = \sqrt{3}$일 때, $A = 60°$

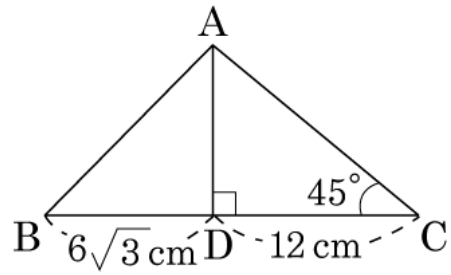
$(1+\sin A)(1-\cos A)$

$= (1+\sin 60°)(1-\cos 60°)$

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

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

19. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에서 $\tan B$ 의 크기는?

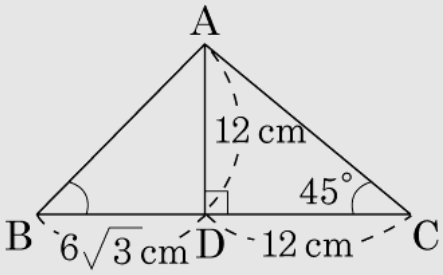


.

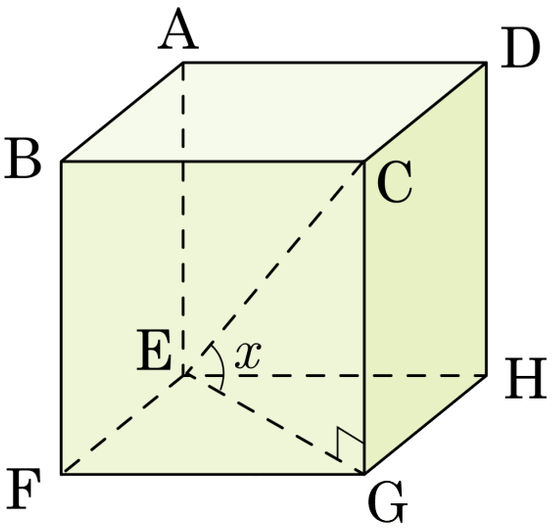
① $\frac{1}{3}\sqrt{2}$ ② $\frac{2}{3}\sqrt{2}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ④ $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{3}$

해설

$$\tan B = \frac{12}{6\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

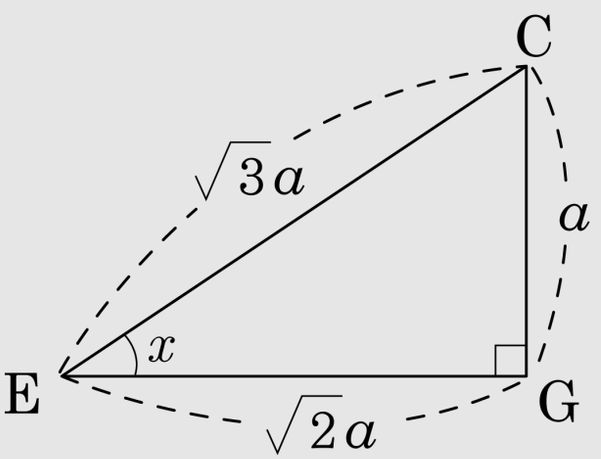


20. 다음 그림은 한 변의 길이가 a 인 정육면체이다. 대각선 CE 와 밑면의 대각선 EG 가 이루는 $\angle CEG$ 의 크기를 x 라 할 때, $\sin x$ 의 값은?



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

해설

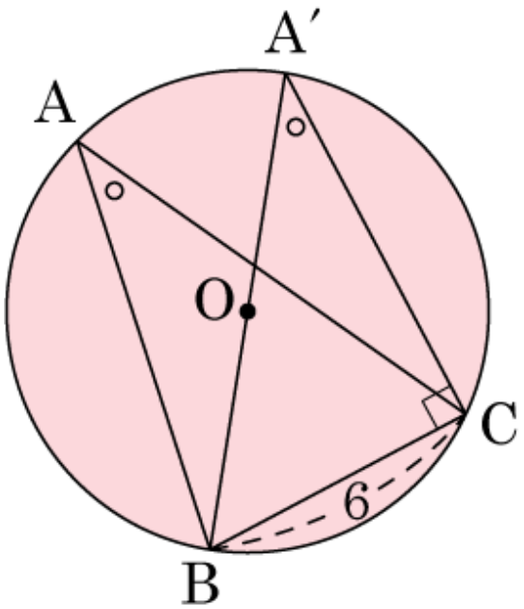


$\overline{EG} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2}a$

$\overline{CE}^2 = (\sqrt{2}a)^2 + a^2 = 3a^2$ 이므로 $\overline{CE} = \sqrt{3}a$

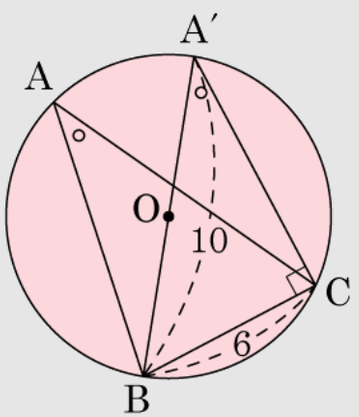
$\therefore \sin x = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

21. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 6$ 일 때, $\sin A$ 의 값은?



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

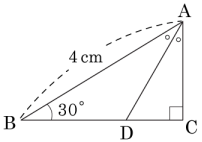
해설



점 B 와 O 를 연결하는 선분이 원주와 만나는 점을 A′ 라 할 때
$\angle A = \angle A'$, $\angle A'CB = 90°$ 이고
$\overline{A'B} = 10$

$\therefore \quad \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}} = \frac{3}{5}$

22. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$, $\angle B = 30°$, $\overline{AB} = 4\text{cm}$ 이고 $\angle A$ 의 이등분선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 D 라 할 때, $\triangle ABD$ 의 넓이는?



① $\frac{\sqrt{3}}{3}\,\text{cm}^2$ ② $\frac{5\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}^2$ ③ $4\sqrt{5}\,\text{cm}^2$

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

해설

$\angle BAC = 60°$ 이므로 $\angle BAD = \angle DAC = 30°$ 이다.

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CA} = 2 : \sqrt{3} : 1$ 이므로 $\overline{AC} = 2, \overline{BC} = 2\sqrt{3}$ 이다.

$\triangle ADC$ 에서 $\angle ADC = 60°$

$\overline{AD} : \overline{DC} : \overline{CA} = 2 : 1 : \sqrt{3}$

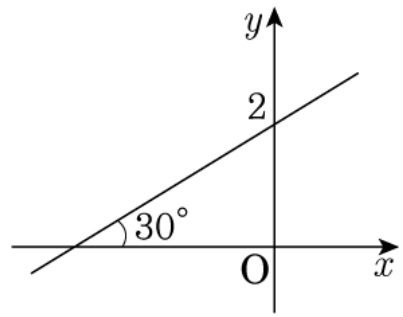
$\overline{AD} : \overline{DC} : 2 = 2 : 1 : \sqrt{3}$

$\overline{DC} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$

그러므로 $\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 2\sqrt{3} - \frac{2}{3}\sqrt{3} = \frac{4}{3}\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABD$ 의 넓이는 $\frac{4}{3}\sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2} = \frac{4}{3}\sqrt{3}(\ \text{cm}^2)$ 이다.

23. 다음 그림과 같이 y 절편이 2 이고 x 축과 그래프가 이루는 각의 크기가 $30°$ 일 때, 이 그래프의 방정식을 구하여라.



① $y = \frac{\sqrt{2}}{2}x + 2$ ② $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + 2$ ③ $y = \frac{\sqrt{2}}{3}x + 2$

④ $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$ ⑤ $y = \frac{2\sqrt{3}}{3}x + 2$

해설

$y = ax + b$에서 $a = \tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $b = 2$

$\therefore y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$

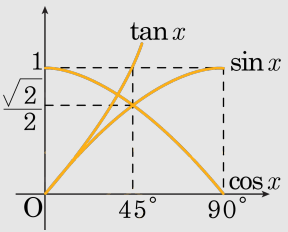
24. 다음 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면?

보기

ⓐ $\sin 45°$	ⓑ $\cos 0°$	ⓒ $\cos 35°$
ⓓ $\sin 75°$	ⓔ $\tan 50°$	ⓕ $\tan 65°$

① ⓑ-ⓒ-ⓓ-ⓔ-ⓕ-ⓐ
② ⓐ-ⓒ-ⓔ-ⓕ-ⓓ-ⓑ
③ ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓔ-ⓕ-ⓑ
④ ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓑ-ⓔ-ⓕ
⑤ ⓑ-ⓒ-ⓐ-ⓔ-ⓕ-ⓓ

해설



$0 < x < 45°$ 에서는 $1 > \cos x > \sin x$ 이므로
ⓐ $\sin 45° <$ ⓒ $\cos 35° <$ ⓑ $\cos 0° = 1$
$\sin 75° = \cos 15° > \cos 35°$ 이므로
ⓒ $\cos 35° <$ ⓓ $\sin 75° <$ ⓑ $\cos 0° = 1$
$45° < x < 90°$ 에서 $\tan x > 1$ 이므로
$1 <$ ⓔ $\tan 50° <$ ⓕ $\tan 65°$
따라서 순서대로 나열하면 ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓑ-ⓔ-ⓕ

25. $\sin x = 0.2419$, $\tan y = 0.2867$ 일 때, 다음에서 주어진 표를 보고 $x+y$ 의 값을 구하면?

각도	sin	cos	tan
…	…	…	…
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9659	0.2679
16°	0.2756	0.9613	0.2867
…	…	…	…

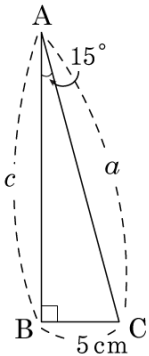
① 19° ② 30° ③ 31° ④ 32° ⑤ 33°

해설

$x = 14^\circ$, $y = 16^\circ$

$\therefore x+y = 14^\circ + 16^\circ = 30^\circ$

26. 다음 그림에서 $13a+13c$ 를 구하여라.



각도	sin	cos
74°	0.96	0.28
75°	0.96	0.26
76°	0.97	0.24

▶ 답:

▷ 정답: $13a+13c=490$

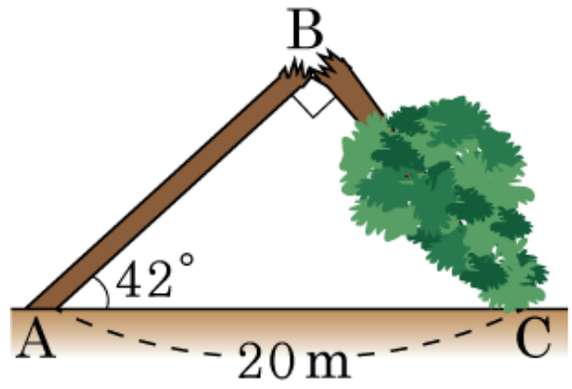
해설

$\angle C = 75^\circ$ 이므로 $\cos 75^\circ = \frac{5}{a} = 0.26$, $\sin 75^\circ = \frac{c}{a} = 0.96$ 이므로

$a = \frac{500}{26} = \frac{250}{13}$, $c = \frac{250}{13} \times \frac{96}{100} = \frac{240}{13}$ 이 성립한다.

따라서 $13a+13c = 250+240 = 490$ 이다.

27. 똑바로 서 있던 나무가 벼락을 맞아 다음 그림과 같이 직각으로 쓰러졌다. 다음 삼각비의 표를 이용하여 나무가 쓰러지기 전의 높이를 구하여라.



각도	sin	cos	tan
42	0.6691	0.7431	0.9004
48	0.7431	0.6691	1.1106

▶ 답 : _____ m

▷ 정답 : 28.244 m

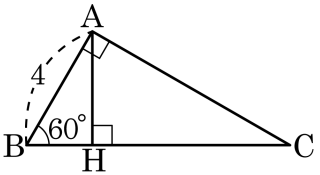
해설

$\overline{BC} = 20\sin 42° = 20 \times 0.6691 = 13.382(\text{m})$

$\overline{AB} = 20\cos 42° = 20 \times 0.7431 = 14.862(\text{m})$

따라서 (나무의 높이)$= 13.382 + 14.862 = 28.244(\text{m})$ 이다.

28. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 4$ 이고, $\angle B = 60°$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $2\left(1+\sqrt{3}\right)$ ② 8 ③ $4\sqrt{5}$

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

해설

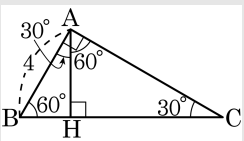
$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC}$

$\overline{BH} = 4\cos 60° = 4 \times \dfrac{1}{2} = 2$

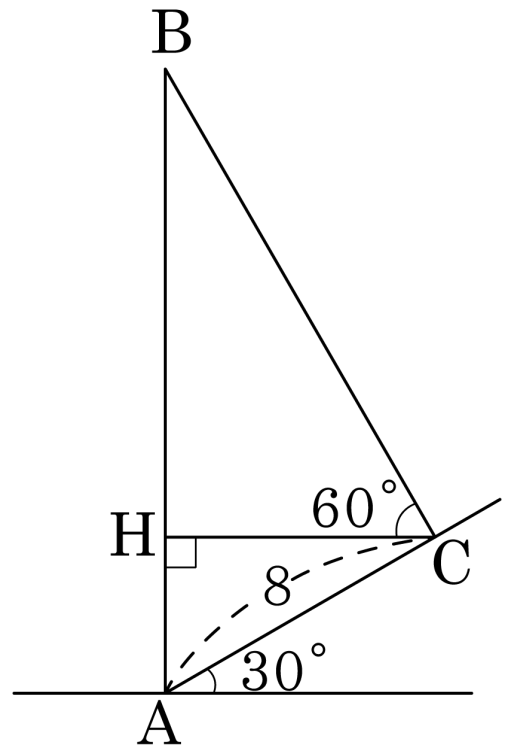
$\overline{AH} = 4\sin 60° = 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$

$\overline{HC} = 2\sqrt{3}\tan 60° = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 6$

$\therefore\ \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC} = 2 + 6 = 8$



29. 다음 그림에서 $\overline{AB}$의 길이는?



① 12 ② 13 ③ 14

④ 15 ⑤ 16

해설

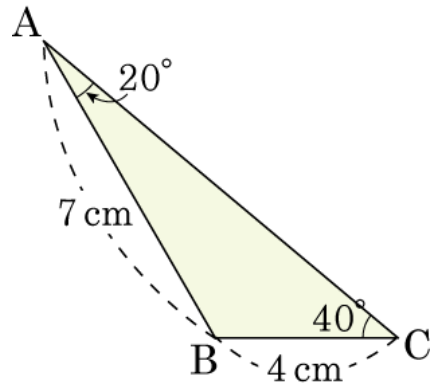
$\overline{AH} = 8\sin 30° = 4$

$\overline{CH} = 8\cos 30° = 4\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 4\sqrt{3}\tan 60° = 4\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12$

$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 4 + 12 = 16$

30. 다음 삼각형의 넓이는?



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

④ $10\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $11\sqrt{3}\text{cm}^2$

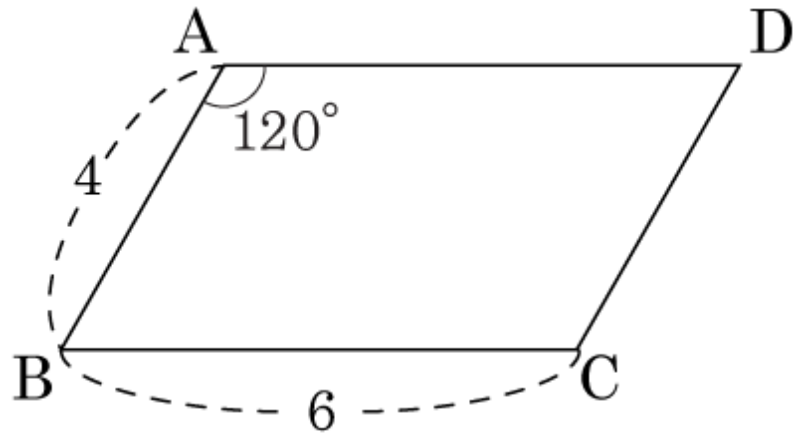
해설

$\angle B = 180° - (20° + 40°) = 120°$

따라서 삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \sin 120° = \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

31. □ABCD 는 평행사변형이고, $\angle A = 120°$ 일 때, 평행사변형의 넓이는?



① $6\sqrt{3}$ ② 6 ③ $12\sqrt{3}$ ④ 12 ⑤ $12\sqrt{2}$

해설

$\angle ABC = 180° - 120° = 60°$

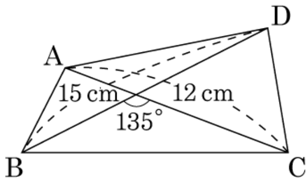
$\therefore \square ABCD = 2 \times \triangle ABC$

$= 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 60°$

$= 12\sqrt{3}$

이다.

32. 다음 그림과 같은 □ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\qquad \text{cm}^2}$

▷ 정답 : $45\sqrt{2}\,\underline{\text{cm}^2}$

해설

(□ABCD의 넓이)

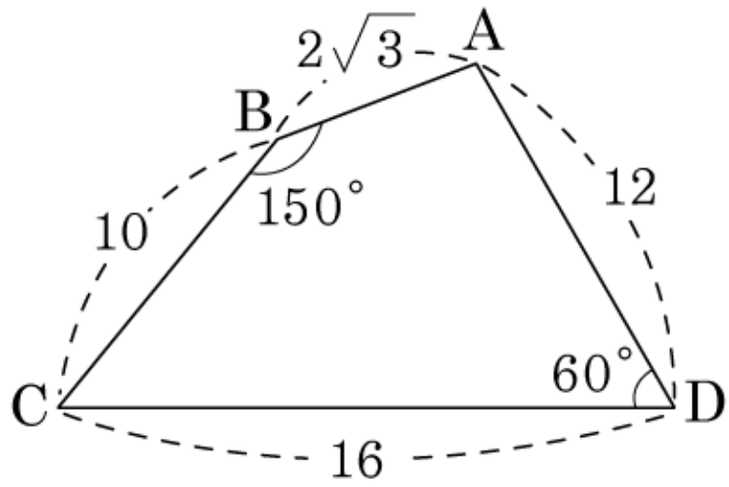
$= \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \sin(180° - 135°)$

$= \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \sin 45°$

$= \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$= 45\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

33. 다음 그림의 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.

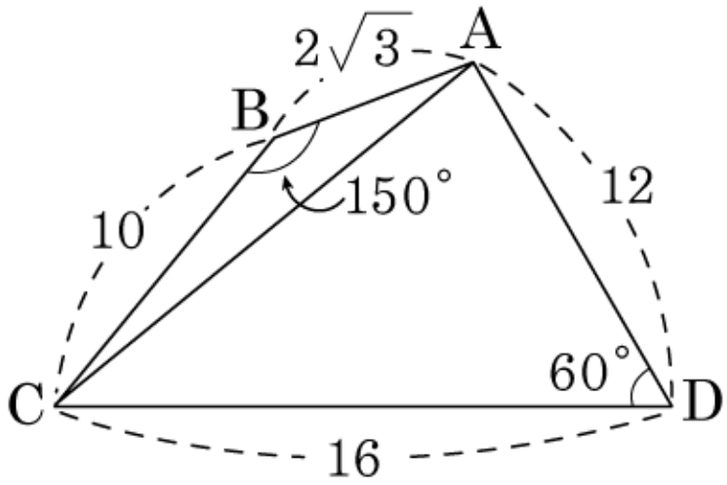


① $51\sqrt{2}$ ② $51\sqrt{3}$ ③ $53\sqrt{2}$ ④ $53\sqrt{3}$ ⑤ $53\sqrt{6}$

해설

$\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ADC =$

$\frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{3} \times \sin(180° - 150°) + \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 5\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 53\sqrt{3}$