1. 가로, 세로의 길이가 5 인 직육면체의 대각선의 길이가 $3\sqrt{6}$ 일 때, 이 직육면체의 높이의 길이는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

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

$\sqrt{5^2+5^2+x^2} = 3\sqrt{6}$

$x^2 = 4$

$x > 0$ 이므로 $x = 2$ 이다.

2. 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체의 대각선의 길이는 몇 cm 인가?

① $6\sqrt{2}$cm ② $6\sqrt{3}$cm ③ 36cm

④ $36\sqrt{6}$cm ⑤ 108cm

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{3}a$ 이므로 구하는 길이는 $6\sqrt{3}$cm 이다.

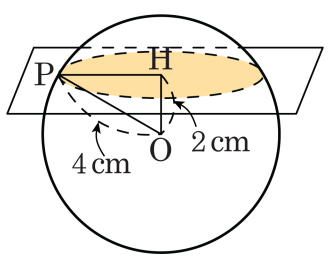
3. 대각선의 길이가 $2\sqrt{6}$ 인 정육면체의 부피는?

① $16\sqrt{3}$ ② $16\sqrt{2}$ ③ $8\sqrt{2}$
④ $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

해설

한 모서리의 길이를 x라고 하면
(대각선의 길이) $= \sqrt{3}x = 2\sqrt{6},\ x = 2\sqrt{2}$
$\therefore$ (부피) $= (2\sqrt{2})^3 = 16\sqrt{2}$

4. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4 cm 인 구를 중심 O 에서 2 cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면인 원의 넓이는?



① $9\pi\,\mathrm{cm}^2$ ② $12\pi\,\mathrm{cm}^2$ ③ $18\pi\,\mathrm{cm}^2$

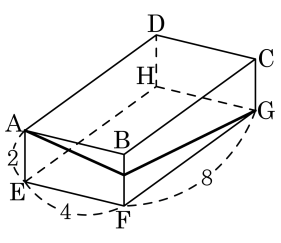
④ $27\pi\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $36\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{\mathrm{HP}} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}(\,\mathrm{cm})$

$\therefore$ (단면의 넓이) $= \pi \times (2\sqrt{3})^2 = 12\pi(\,\mathrm{cm}^2)$

5. 다음 직육면체에서 꼭짓점 A 에서 모서리 BF 를 거쳐 점 G 에 이르는 최단거리를 구하여라.



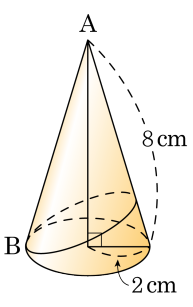
▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{37}$

해설

$\overline{AG} = \sqrt{12^2 + 2^2} = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$

6. 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고, 모선의 길이가 8cm 인 원뿔이 있다. 밑변인 원의 둘레 위의 한 점 B 에서 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단거리를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $8\sqrt{2}$ cm

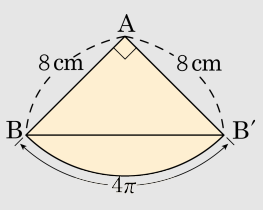
해설

$\angle BAB' = x$라고 하면

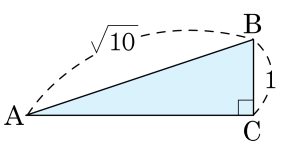
$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 2$

$x = 90^\circ$

따라서 최단거리는 $8\sqrt{2}$cm



7. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\tan A = \frac{1}{3}$ ② $\sin A = \frac{\sqrt{10}}{10}$

③ $\cos B = \frac{2}{5}\sqrt{10}$ ④ $\cos A = \frac{3}{10}\sqrt{10}$

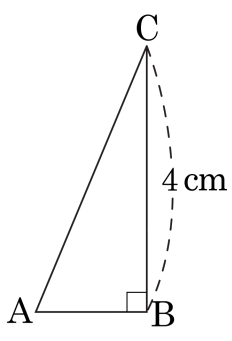
⑤ $\tan B = 3$

해설

$\overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{10})^2 - 1^2} = 3$

③ $\cos B = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$

8. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\tan C = \frac{5}{12}$ 이고, $\overline{BC}$ 가 4cm 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\frac{5}{3}$ cm

해설

$\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AB}}{4} = \frac{5}{12}$ 이므로 $4 \times 5 = 12 \times \overline{AB}$ 이다.

따라서 $\overline{AB} = \frac{5}{3}$cm 이다.

9. $\cos A = \frac{3}{4}$ 일 때, $\sin A + \tan A$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

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

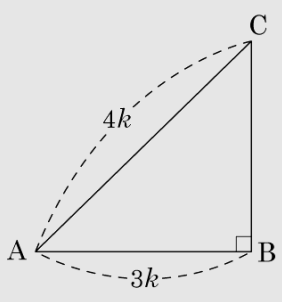
해설

$\cos A = \frac{3}{4}$ 인 $\triangle ABC$ 를 그려 보면

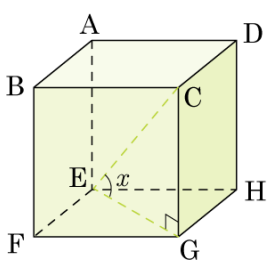
$\overline{BC} = \sqrt{(4k)^2 - (3k)^2} = \sqrt{7}k$

$\therefore \sin A = \frac{\sqrt{7}}{4}, \tan A = \frac{\sqrt{7}}{3}$

$\therefore \sin A + \tan A = \frac{\sqrt{7}}{4} + \frac{\sqrt{7}}{3} = \frac{7\sqrt{7}}{12}$



10. 다음 그림은 한 변의 길이가 2 인 정육면체이다. $\angle CEG = x$ 일 때, $\sin x + \cos x$ 의 값을 구하면?



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

해설

$\overline{CE} = 2\sqrt{3}$
$\overline{EG} = 2\sqrt{2}$
$\overline{CG} = 2$ 이므로

$\sin x + \cos x = \frac{2}{2\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$ 이다.

11. 다음의 식의 값을 구하면?

$2-3\sin 30^\circ \times \tan 45^\circ + 2\sin 60^\circ \times \cos 60^\circ$

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

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

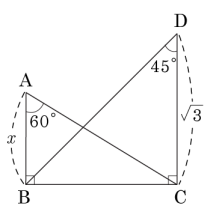
해설

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

$$= 2-\frac{3}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

12. 다음 그림의 직각삼각형에서 $\overline{AB}$ 의 길이는?



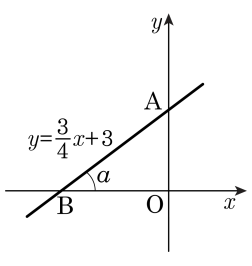
① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 2 ⑤ $2\sqrt{3}$

해설

$\triangle BDC$ 는 직각이등변삼각형이므로 $\overline{BC} = \sqrt{3}$ 이다.

$\tan 60° = \sqrt{3} = \dfrac{\sqrt{3}}{x}, x = 1$ 이다.

13. 다음 그림과 같이 직선 $y=\frac{3}{4}x+3$ 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\tan a$ 의 값을 구하면?



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

해설

$\tan\theta=\frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})}=\frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})}=|(\text{일차함수의 기울기})|=\frac{3}{4}$

따라서 $\tan a=\frac{3}{4}$ 이다.

14. 다음 주어진 삼각비의 값 중 가장 작은 값과 가장 큰 값을 짝지은 것은?

보기

㉠ $\sin 45°$ ㉡ $\cos 45°$ ㉢ $\sin 0°$

㉣ $\cos 60°$ ㉤ $\tan 60°$

① ㉣, ㉠ ② ㉢, ㉠ ③ ㉤, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉤

해설

㉠$\sin 45° =$ ㉡$\cos 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

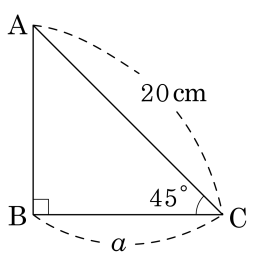
㉢$\sin 0° = 0$

㉣$\cos 60° = \dfrac{1}{2}$

㉤$\tan 60° = \sqrt{3}$

따라서 가장 작은 값은 ㉢$\sin 0°$, 가장 큰 값은 ㉤$\tan 60°$

15. 다음 표를 이용해서 a 의 길이를 구하여라.



〈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

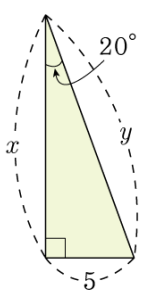
▶ 답:

▷ 정답: 14.142

해설

$\angle A = 45°$ 이고, $\sin 45° = \frac{a}{20}$ 이므로 $a = 20 \times \sin 45° = 14.142$

16. 다음 직각삼각형에서 x , y 의 값을 주어진 각과 변을 이용하여 삼각비로 나타낸 것은?



① $x = 5\sin 20°$, $y = \dfrac{5}{\sin 20°}$

② $x = \dfrac{5}{\tan 20°}$, $y = 5\sin 20°$

③ $x = \dfrac{5}{\tan 20°}$, $y = \dfrac{5}{\cos 20°}$

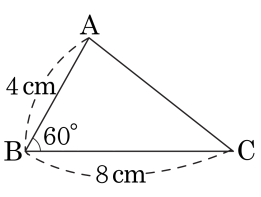
④ $x = \dfrac{5}{\cos 20°}$, $y = \dfrac{5}{\sin 20°}$

⑤ $x = \dfrac{5}{\tan 20°}$, $y = \dfrac{5}{\sin 20°}$

해설

$\tan 20° = \dfrac{5}{x}$, $\sin 20° = \dfrac{5}{y}$, $\cos 20° = \dfrac{x}{y}$ 이므로 $x = \dfrac{5}{\tan 20°}$, $y = \dfrac{5}{\sin 20°}$

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

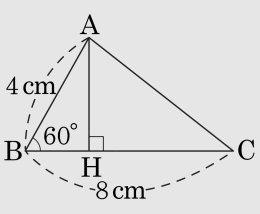


① $4\sqrt{3}\text{cm}$ ② $5\sqrt{3}\text{cm}$

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

⑤ 7cm

해설



$\overline{AH} = 4\sin 60°$

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

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

$= 8 - 4\cos 60°$

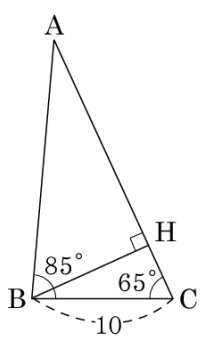
$= 8 - 2 = 6$

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

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

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

18. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 85°$, $\angle C = 65°$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 소수점 아래 셋째 자리까지 구하여라. (단, $\sin 65° = 0.9063$)



▶ 답:

▷ 정답: 18.126

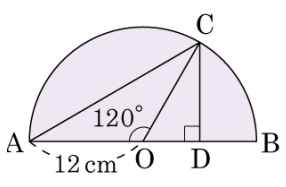
해설

$\angle A = 180° - (85° + 65°) = 30°$

$\overline{BH} = 10 \sin 65° = 9.063$

$\therefore \overline{AB} = \dfrac{\overline{BH}}{\sin 30°} = 9.063 \times 2 = 18.126$

19. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고 $\angle AOC = 120°$, $\angle ADC = 90°$, $\overline{AO} = 12\text{cm}$ 일 때, $\triangle AOC$ 의 넓이는?



① $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $24\sqrt{3}\text{cm}^2$

③ $36\sqrt{3}\text{cm}^2$ ④ $48\sqrt{3}\text{cm}^2$

⑤ $60\sqrt{3}\text{cm}^2$

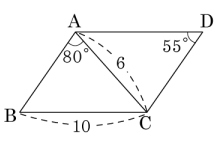
해설

(넓이)$= \frac{1}{2} \times \overline{AO} \times \overline{CD}$

$\overline{CD} = 12\sin 60° = 6\sqrt{3}$

따라서 $\triangle AOC = \frac{1}{2} \times 12 \times 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

20. 다음 그림과 같은 평행사변형의 넓이를 구하면?



① 30 ② $30\sqrt{2}$ ③ $30\sqrt{3}$ ④ $32\sqrt{2}$ ⑤ $32\sqrt{3}$

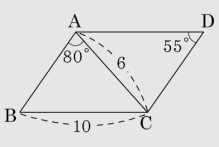
해설

(평행사변형 ABCD 의 넓이)

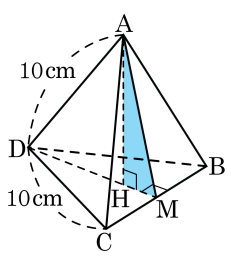
$= \frac{1}{2} \times 10 \times 6 \times \sin 45° \times 2$

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2$

$= 30\sqrt{2}$



21. 다음 그림과 같은 정사면체의 점 A 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 색칠한 부분의 넓이는?



① $\frac{25}{3}\,\mathrm{cm}^2$ ② $\frac{25\sqrt{2}}{3}\,\mathrm{cm}^2$
③ $\frac{25\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $\frac{50}{3}\,\mathrm{cm}^2$
⑤ $\frac{50\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

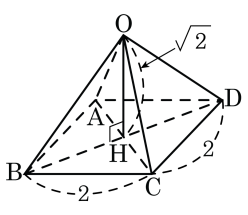
$\overline{\mathrm{MD}} = \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}(\,\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{AH}} = \frac{\sqrt{6}}{3}a = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 10 = \frac{10\sqrt{6}}{3}(\,\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{MH}} = 5\sqrt{3} \times \frac{1}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{3}(\,\mathrm{cm})$

$\therefore\ \triangle \mathrm{AMH} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \times \frac{10\sqrt{6}}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{25\sqrt{2}}{3}(\,\mathrm{cm}^2)$

22. 다음 그림과 같이 밑면의 한 변의 길이가 2 이고 높이가 $\sqrt{2}$ 인 정사각뿔 O – ABCD 의 겉넓이는?



① $2+2\sqrt{3}$ ② $4+4\sqrt{3}$

③ $4+8\sqrt{2}$ ④ $8+2\sqrt{2}$

⑤ $8+4\sqrt{3}$

해설

□ABCD 가 정사각형이므로

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

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

△OBH 에서 $\overline{OB} = \sqrt{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{2})^2} = 2$ 이다.

정사각뿔의 겉넓이는 밑넓이 + (옆넓이 × 4) 이다.

밑넓이 : $2\times 2 = 4$

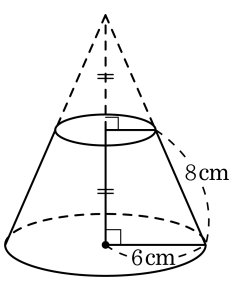
옆넓이 : △OBC 넓이 × 4 (△OBC 는 한 변이 2 인 정삼각형)

정삼각형 넓이 $S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

$\therefore$ △OBC의 넓이 $\times 4 = \left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times 2^2\right)\times 4 = 4\sqrt{3}$

$\therefore$ 겉넓이 $= 4+4\sqrt{3}$

23. 다음 그림의 원뿔대는 밑면의 반지름이 6 cm 인 원뿔을 높이가 $\frac{1}{2}$ 인 점을 지나도록 자른 것이다. 이 원뿔대의 높이를 구하면?

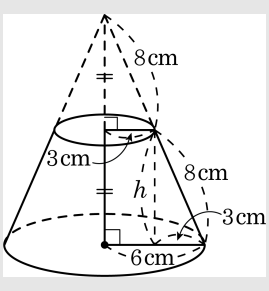


① $\sqrt{11}$ cm ② $2\sqrt{11}$ cm

③ $\sqrt{55}$ cm ④ $2\sqrt{55}$ cm

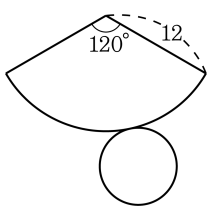
⑤ $4\sqrt{55}$ cm

해설



$\therefore h = \sqrt{64-9} = \sqrt{55}(\text{cm})$

24. 다음 전개도를 원뿔로 만들었을 때, 원뿔의 높이와 부피는?



① (높이) $= 6\sqrt{2}$, (부피) $= \dfrac{124\sqrt{2}}{3}\pi$

② (높이) $= 6\sqrt{2}$, (부피) $= \dfrac{128\sqrt{2}}{3}\pi$

③ (높이) $= 8\sqrt{2}$, (부피) $= \dfrac{124\sqrt{2}}{3}\pi$

④ (높이) $= 8\sqrt{2}$, (부피) $= \dfrac{127\sqrt{2}}{3}\pi$

⑤ (높이) $= 8\sqrt{2}$, (부피) $= \dfrac{128\sqrt{2}}{3}\pi$

해설

부채꼴의 호의 길이 : $2\pi \times 12 \times \dfrac{120}{360} = 8\pi$

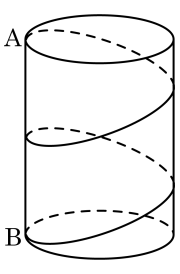
밑변의 반지름의 길이가 4이므로

높이를 h, 부피를 V라 하면

$h = \sqrt{12^2 - 4^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$

$V = 4 \times 4 \times \pi \times 8\sqrt{2} \times \dfrac{1}{3} = \dfrac{128\sqrt{2}}{3}\pi$

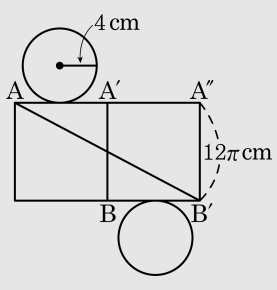
25. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4 cm , 높이가 12π cm 인 원기둥이 있다. 점 A 에서 출발하여 원기둥의 옆면을 따라 두 바퀴 돌아서 점 B 에 이르는 최단 거리를 구하면?



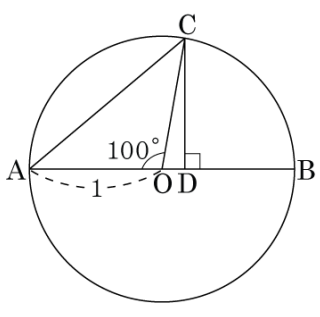
① 12π cm ② 20π cm ③ 24π cm
④ 26π cm ⑤ 30π cm

해설

$\overline{AA'}$ 은 원의 둘레의 길이와 같으므로
$2\pi \times 4 = 8\pi$(cm) 이고, $\overline{AA''}$ 는 16π (cm) 이다.
$\overline{AB'} = \sqrt{(16\pi)^2 + (12\pi)^2} = \sqrt{400\pi} = 20\pi$(cm)



26. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원 위의 점 C에서 지름 AB에 내린 수선의 발을 D라 할 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 골라라.



㉠ $\overline{CD} = \cos 80°$

㉡ $\overline{OD} = \cos 80°$

㉢ $\overline{AD} = 1 + \cos 80°$

㉣ $\triangle COD = \dfrac{\sin 80° \times \cos 80°}{2}$

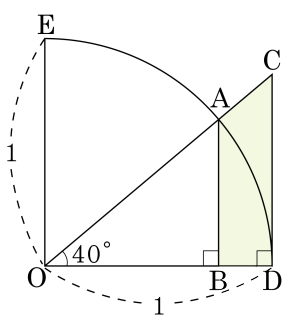
▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

해설

㉠ $\sin 80° = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

27. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 $\angle AOB$ 가 $40°$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라. (단, $\sin 40° = 0.64$, $\cos 40° = 0.77$, $\tan 40° = 0.84$ 로 계산한다.)



▶ 답:

▷ 정답: 0.1702

해설

$\overline{AB} = \sin 40° = 0.64$, $\overline{OB} = \cos 40° = 0.77$, $\overline{CD} = \tan 40° = 0.84$ 이므로

$$\begin{aligned}\square ABCD &= \frac{1}{2} \times (\overline{AB} + \overline{CD}) \times \overline{BD} \\ &= \frac{1}{2} \times (0.64 + 0.84) \times (1 - 0.77) \\ &= 0.1702\end{aligned}$$

28. $\cos(2x+40°)=\frac{1}{2}$ 일 때, $\tan 6x$ 의 값은? (단, $0°<x<90°$)

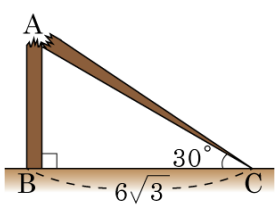
① $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ 1 ④ $\sqrt{3}$ ⑤ 3

해설

$\cos 60°=\frac{1}{2}$ 이므로 $2x+40°=60°$, $x=10°$ 이다.

$\therefore \tan 60°=\sqrt{3}$

29. 지면의 수직으로 서 있던 나무가 다음 그림과 같이 부러졌다. 이때, 부러지기 전의 나무의 높이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 18

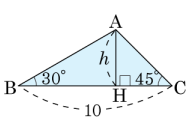
해설

$\overline{AB} = 6\sqrt{3}\tan 30° = 6\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 6$ 이다.

또한, $\overline{AC} = \frac{6\sqrt{3}}{\cos 30°} = \frac{6\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 12$ 이다.

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는 $\overline{AB} + \overline{AC} = 6 + 12 = 18$ 이다.

30. 다음 △ABC 에서 높이 h는?



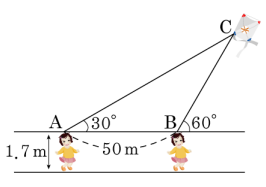
① $2(\sqrt{3}-1)$ ② $3(\sqrt{3}-1)$ ③ $4(\sqrt{3}-1)$

④ $5(\sqrt{3}-1)$ ⑤ $6(\sqrt{3}-1)$

해설

$$h = \frac{10}{\tan 60^\circ + \tan 45^\circ}$$
$$= \frac{10}{\sqrt{3}+1}$$
$$= 5(\sqrt{3}-1)$$

31. A, B 두 사람이 다음 그림과 같이 연을 바라보았을 때, 연의 높이는?



① $(20\sqrt{2}+1.7)$m
② $(25\sqrt{3}+1.7)$m
③ $(25\sqrt{2}+1.7)$m
④ $(28\sqrt{2}+1.7)$m
⑤ $(30\sqrt{3}+1.7)$m

해설

다음 그림에서 $\overline{CH}=h$m 라 하면 $\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 30°}$, $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 60°}$ 에서

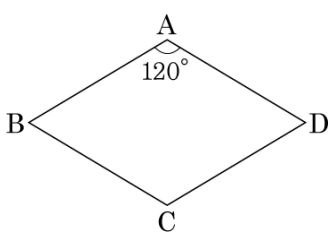
$\overline{AH}-\overline{BH}=h\left(\dfrac{1}{\tan 30°}-\dfrac{1}{\tan 60°}\right)$

$50=h\left(\sqrt{3}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$

$\therefore h=50\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}$(m)

$\therefore$ (높이)$=(25\sqrt{3}+1.7)$m

32. 다음 그림과 같은 마름모 ABCD 의 넓이가 $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ 일 때, 한 변의 길이를 구하여라.

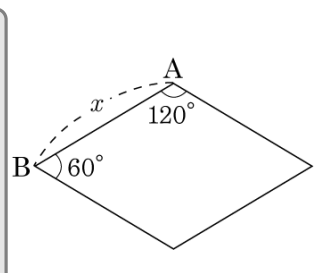


▶ 답 : _____ cm

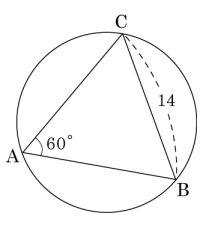
▷ 정답 : 6 cm

해설

한 변의 길이를 x cm라 하면
(마름모 넓이) $= x \times x \times \sin 60° =$
$18\sqrt{3}$
$\frac{\sqrt{3}}{2}x^2 = 18\sqrt{3}$
$x^2 = 36$
$\therefore x = 6(\text{cm})$

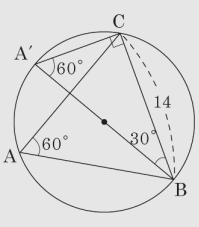


33. $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 60°$, $\overline{BC} = 14$ 일 때 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 구하여라.



① $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ ② $4\sqrt{3}$ ③ $\frac{14\sqrt{3}}{3}$
④ $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ⑤ $6\sqrt{3}$

해설



$\cos 30° = \frac{14}{\overline{A'B}}$ $\overline{A'B} = \frac{14}{\cos 30°}$

$\overline{A'B} = 14 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{28\sqrt{3}}{3}$ (cm)

$\therefore \overline{A'B}$ 가 지름이므로 반지름은

$\frac{28\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{14\sqrt{3}}{3}$ (cm) 이다.