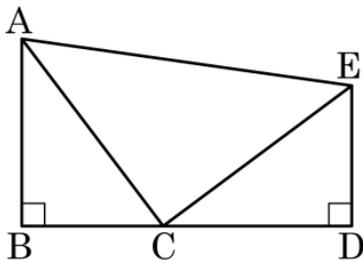


1. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE는 합동이고, 세 점 B, C, D는 일직선 위에 있다. $\triangle ACE$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이고, $\triangle ACE = 200$, $\overline{CD} = 12$ 일 때, 사다리꼴 ABDE의 둘레의 길이는?



- ① 100 ② $64 + 20\sqrt{3}$ ③ $32 + 10\sqrt{2}$
 ④ 80 ⑤ $56 + 20\sqrt{2}$

해설

$\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{AC} = \overline{CE}$ 이고, $(\overline{AC})^2 = 2 \times 200 = 400$ 이므로

$\overline{AC} = 20\text{cm}$ 이다.

또, $\overline{AE} = \sqrt{400 + 400} = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$

$\overline{CE} = 20$, $\overline{CD} = 12$ 이므로

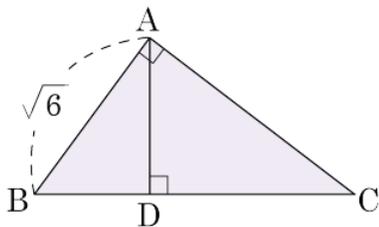
$\triangle CDE$ 는 피타고라스 정리에 의해

$\overline{DE} = \sqrt{400 - 144} = \sqrt{256} = 16$ 이다.

$\triangle ABE \cong \triangle ECD$ 이므로

따라서 사다리꼴 ABDE의 둘레의 길이는 $16 + 12 + 16 + 12 + 20\sqrt{2} = 56 + 20\sqrt{2}$ 이다.

2. 직각삼각형 ABC의 점 A에서 \overline{BC} 에 내린 수선의 발을 D라 하자. $\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{2}{3}$ 일 때, $10\overline{BD}^2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 24

해설

$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{2}{3}$ 이므로 $\overline{BD} = 2k, \overline{DC} = 3k$ 라 하자.

$\triangle ABD$ 와 $\triangle ABC$ 는 $\angle B$ 를 공통각으로 가지고 있으며 한 개씩의 직각을 가지고 있으므로 닮은 꼴이다.

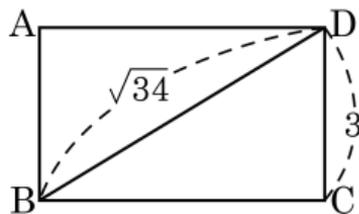
닮은 삼각형의 성질을 이용하면

$$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{BC} : \overline{AB}$$

$$\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$$

$$2k \times 5k = 6 \text{ 이므로 } 10\overline{BD}^2 = 40k^2 = 24$$

3. 다음 직사각형에서 \overline{BC} 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

삼각형 BCD 에서 피타고라스 정리에 따라

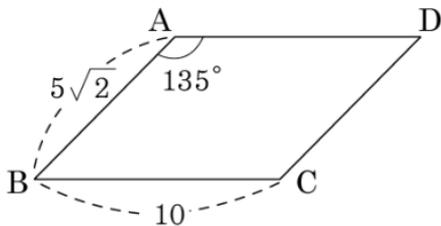
$$(\sqrt{34})^2 = x^2 + 3^2$$

$$x^2 = 25$$

x 는 변의 길이이므로 양수이다.

$\therefore x = 5$ 이다.

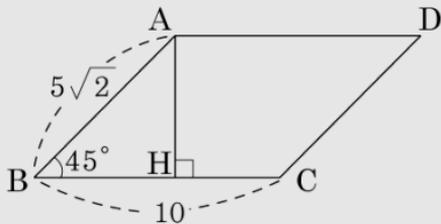
4. 다음 그림의 평행사변형은 두 변의 길이가 각각 $5\sqrt{2}$, 10 이고 한 내각의 크기가 135° 이다. 이 도형의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 50

해설



$\angle A = 135^\circ$, $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로 $\angle B = 45^\circ$ 이다.

점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면 $\triangle ABH$ 는 한 내각의 크기가 45° 이므로

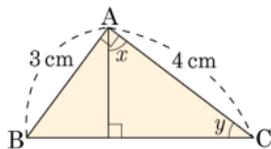
$$\overline{AB} : \overline{AH} = \sqrt{2} : 1$$

$$5\sqrt{2} : \overline{AH} = \sqrt{2} : 1$$

$$\therefore \overline{AH} = 5$$

따라서, $\square ABCD$ 의 넓이는 $5 \times 10 = 50$ 이다.

5. 다음 그림에서 $\sin y + \cos x$ 의 값은?



① $\frac{3}{5}$

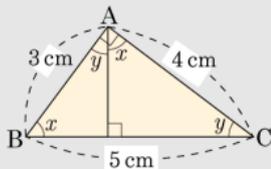
② $\frac{4}{5}$

③ 1

④ $\frac{6}{5}$

⑤ $\frac{7}{5}$

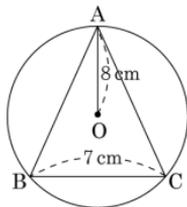
해설



$$\sin y = \frac{3}{5}, \cos x = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \sin y + \cos x = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$$

6. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 7\text{cm}$ 인 $\triangle ABC$ 에 외접하는 원 O 의 반지름의 길이가 8cm 일 때, $\cos A$ 의 값은?

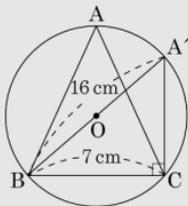


① $\frac{\sqrt{23}}{16}$
④ $\frac{\sqrt{23}}{4}$

② $\frac{\sqrt{23}}{8}$
⑤ $\frac{5\sqrt{23}}{16}$

③ $\frac{3\sqrt{23}}{16}$

해설



$$\overline{A'C} = \sqrt{16^2 - 7^2} = \sqrt{207} = 3\sqrt{23}$$

$$\cos A = \cos A' = \frac{3\sqrt{23}}{16}$$

7. 다음 중 $2 \sin 60^\circ \tan 30^\circ \cos 0^\circ + 7$ 의 값은?

① 3

② 5

③ 6

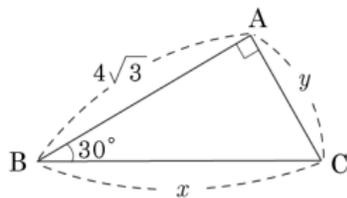
④ 8

⑤ 10

해설

$$(\text{준식}) = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times 1 + 7 = 1 + 7 = 8$$

8. 다음 그림에서 $y^2 - x$ 의 값은?



① -3

② 2

③ 4

④ 6

⑤ 8

해설

$$\tan 30^\circ = \frac{y}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 이므로 } y = 4$$

$$\cos 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 이므로 } x = 8$$

$$\therefore y^2 - x = 16 - 8 = 8$$

9. 다음 그림과 같이 $4x - 3y + 12 = 0$ 의 그래프에서 $3 \tan a + 4 \tan b$ 의 값은?

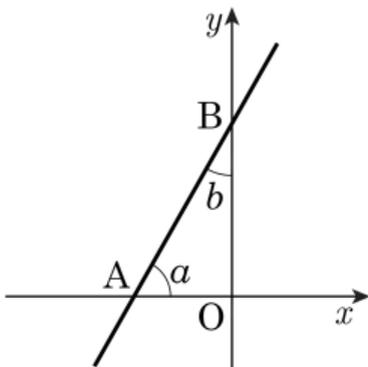
① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 10



해설

$$4x - 3y + 12 = 0$$

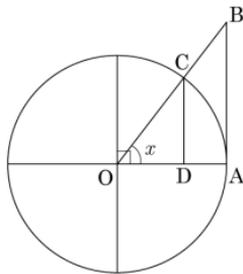
$$y = 0 \text{ 일 때, } A(-3, 0)$$

$$x = 0 \text{ 일 때, } B(0, 4)$$

$$\therefore \tan a = \frac{4}{3}, \tan b = \frac{3}{4} \text{ 이므로}$$

$$3 \tan a + 4 \tan b = 3 \times \frac{4}{3} + 4 \times \frac{3}{4} = 4 + 3 = 7 \text{ 이다.}$$

10. 다음 그림은 반지름이 1 인 원이다. $\sin x$ 와 $\cos x$, $\tan x$ 를 나타내는 선분을 보기에서 바르게 찾은 것은?



보기

- ㉠ \overline{OA} ㉡ \overline{OB} ㉢ \overline{OC} ㉣ \overline{OD} ㉤ \overline{AB}
 ㉥ \overline{AD} ㉦ \overline{BC} ㉧ \overline{CD}

- ① $\sin x = \overline{AB}$ $\cos x = \overline{OD}$ $\tan x = \overline{OA}$
 ② $\sin x = \overline{AB}$ $\cos x = \overline{OA}$ $\tan x = \overline{AB}$
 ③ $\sin x = \overline{CD}$ $\cos x = \overline{OD}$ $\tan x = \overline{AB}$
 ④ $\sin x = \overline{CD}$ $\cos x = \overline{OA}$ $\tan x = \overline{OB}$
 ⑤ $\sin x = \overline{BC}$ $\cos x = \overline{OC}$ $\tan x = \overline{AB}$

해설

$$\sin x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$$

$$\cos x = \frac{\overline{OD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{OD}}{1} = \overline{OD}$$

$$\tan x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

11. 다음 중 삼각비의 값의 대소 관계로 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $\sin 20^\circ < \sin 49^\circ$

② $\cos 10^\circ < \cos 47^\circ$

③ $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

④ $\cos 60^\circ > \tan 30^\circ$

⑤ $\tan 23^\circ < \tan 73^\circ$

해설

$0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 인 범위에서 x 의 값이 증가하면 $\sin x, \tan x$ 의 값은 각각 증가하고, $\cos x$ 의 값은 감소한다.

12. $0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때, $\sqrt{(\tan A + 1)^2} + \sqrt{(\tan 60^\circ - \tan A)^2}$ 을 간단히 하면?

① $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

② $1 + \sqrt{2}$

③ $1 + 2\sqrt{2}$

④ $1 + \sqrt{3}$

⑤ $1 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$

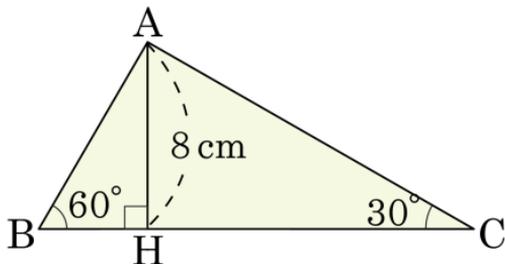
해설

$0^\circ < A < 45^\circ$ 이므로 $0 < \tan A < 1$

$$\sqrt{(\tan A + 1)^2} + \sqrt{(\tan 60^\circ - \tan A)^2} = \tan A + 1 + \tan 60^\circ -$$

$$\tan A = 1 + \tan 60^\circ = 1 + \sqrt{3}$$

13. 다음 그림에서 $\overline{AH} = 8\text{cm}$ 일 때, \overline{BC} 의 길이는?



- ① $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ② $\frac{4\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ③ $2\sqrt{3}\text{cm}$
 ④ $\frac{32\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ⑤ $\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{cm}$

해설

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$$

$$\overline{AC} = \frac{\overline{AH}}{\sin 30^\circ} = 8 \div \frac{1}{2} = 16(\text{cm})$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$$

따라서 $\overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{\sin 60^\circ} = 16 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 32 \frac{32\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$ 이다.

14. 이웃하는 두 변의 길이가 각각 $2\sqrt{2}\text{cm}$, 5cm 이고, 넓이가 10cm^2 인 평행사변형의 한 예각의 크기는?

① 30°

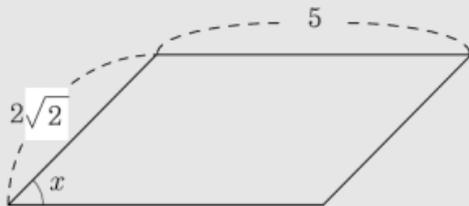
② 40°

③ 45°

④ 60°

⑤ 75°

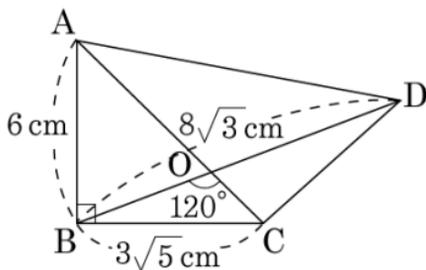
해설



그림에서 평행사변형의 넓이는 $2\sqrt{2} \times 5 \times \sin x = 10$

$$\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \therefore x = 45^\circ \text{ 이다.}$$

15. 다음 그림의 $\square ABCD$ 에서 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$, $\overline{BC} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$, $\overline{BD} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm^2

▶ 정답: 54 cm^2

해설

$$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{5})^2} = \sqrt{81} = 9(\text{cm})$$

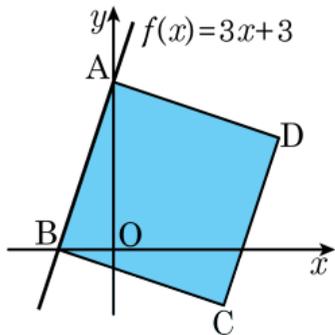
$\square ABCD$ 의 넓이

$$= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 9 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 9 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 9 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 54(\text{cm}^2)$$

16. 함수 $f(x)$ 와 y 축, x 축이 만나는 점을 각각 A, B 라고 할 때, \overline{AB} 를 한 변으로 하는 정사각형 ABCD 를 그린 것이다. $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

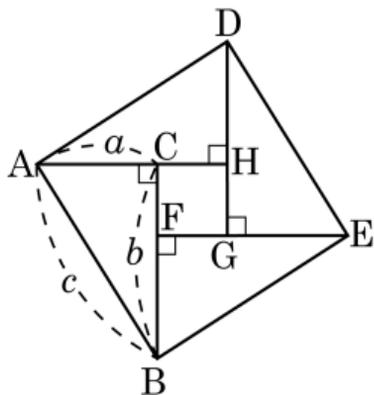
A = (0, 3), B = (-1, 0) 이므로

$$\overline{OA} = 3, \overline{OB} = 1$$

따라서 피타고라스 정리에 대입하면 $\overline{AB} = \sqrt{10}$ 이 성립한다.

그러므로 구하고자 하는 $\square ABCD$ 의 넓이는 10 이다.

17. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $\triangle ABC \cong \triangle EDG$
- ② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{CF}$
- ③ $\overline{FG} = b - a$
- ④ $\square ABED = \square CFGH + \triangle AHD + \triangle ABC + \triangle EFB + \triangle GDE$
- ⑤ $\square CFGH$ 는 정사각형

해설

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

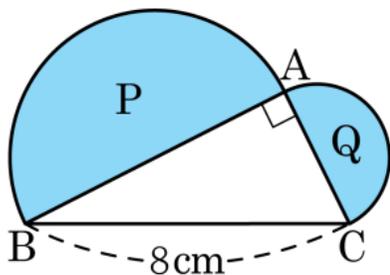
18. $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = a$, $\overline{CA} = b$, $\overline{AB} = c$ 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $a^2 > b^2 + c^2$ 이면 $\angle A > 90^\circ$ 이다.
- ② $a - b < c < a + b$
- ③ $c^2 > a^2 + b^2$ 이면 둔각삼각형이다.
- ④ $b^2 < a^2 + c^2$ 이면 예각삼각형이다.
- ⑤ $a^2 = b^2 + c^2$ 이면 직각삼각형이다.

해설

- ④ $\angle B$ 는 예각이라 할 수 있지만 예각삼각형은 세 각이 모두 예각이어야 한다. 즉 b 가 가장 긴 변이라는 조건이 있어야한다.

19. 다음 그림에서 $\angle BAC = 90^\circ$ 이고, \overline{AB} 와 \overline{AC} 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P, Q 라 할 때, $P + Q$ 의 값을 구하여라.



▶ 답: cm^2

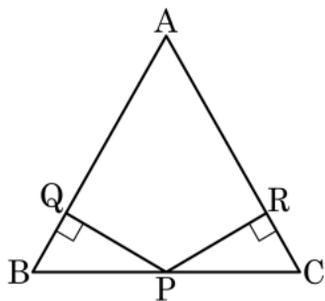
▶ 정답: 8π cm^2

해설

$P + Q$ 는 \overline{BC} 를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

$$P + Q = \frac{1}{2} \times 4^2 \times \pi = 8\pi (\text{cm}^2)$$

20. 한 변의 길이가 10 인 정삼각형 ABC 에서 \overline{BC} 위에 임의의 점 P 를 잡고, 점 P 에서 \overline{AB} , \overline{AC} 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 이라 할 때, $\overline{PQ} + \overline{PR}$ 를 구하면?



- ① $5\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $5\sqrt{2}$
 ④ 6 ⑤ 8

해설

$$\triangle ABC \text{ 의 넓이 } S_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^2 = 25\sqrt{3}$$

$$\triangle ABP \text{ 의 넓이 } S_2 = 10 \times \overline{PQ} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PQ}$$

$$\triangle APC \text{ 의 넓이 } S_3 = 10 \times \overline{PR} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PR}$$

$$S_1 = S_2 + S_3 \text{ 이므로 } 25\sqrt{3} = 5\overline{PQ} + 5\overline{PR}$$

$$\therefore \overline{PQ} + \overline{PR} = 5\sqrt{3}$$

21. $\overline{AB} = 3$, $\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 5$ 인 삼각형 ABC 에서 변 BC 의 중점을 M 이라 하고, 점 B 에서 직선 AM 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 선분 BH 의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{12}{5}$

해설

$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$, 즉 삼각형 ABC 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이고 점 M 은 삼각형 ABC 의 외심이므로,

$$\overline{BM} = \overline{CM} = \overline{AM} = \frac{5}{2}$$

점 A 에서 선분 BC 에 내린 수선의 발을 D 라 하면,

$$\overline{BC} \times \overline{AD} = \overline{AB} \times \overline{AC} \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{AD} = \frac{12}{5}$$

$$\overline{BM} \times \overline{AD} = \overline{AM} \times \overline{BH} \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{BH} = \frac{12}{5}$$

22. 직육면체의 세 모서리의 길이의 비가 $1 : 2 : 3$ 이고 대각선의 길이가 $4\sqrt{14}$ 일 때, 이 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은?

① 12

② 24

③ 36

④ 72

⑤ 96

해설

직육면체의 세 모서리의 길이의 비가 $1 : 2 : 3$ 이므로 세 변의 길이를 각각 $k, 2k, 3k$ (k 는 양의 실수)로 나타낼 수 있다.

대각선의 길이가 $4\sqrt{14}$ 이므로

$$\sqrt{k^2 + (2k)^2 + (3k)^2} = 4\sqrt{14}$$

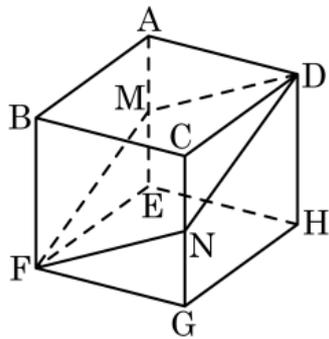
$$14k^2 = 224, k^2 = 16$$

$$k > 0 \text{ 이므로 } k = 4$$

따라서 세 변의 길이는 4, 8, 12 이다.

따라서 이 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은 $4 \times (4 + 8 + 12) = 96$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 한 변의 길이가 6인 정육면체에서 \overline{AE} 의 중점을 M, \overline{CG} 의 중점을 N이라 할 때, $\square MFND$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $18\sqrt{6}$

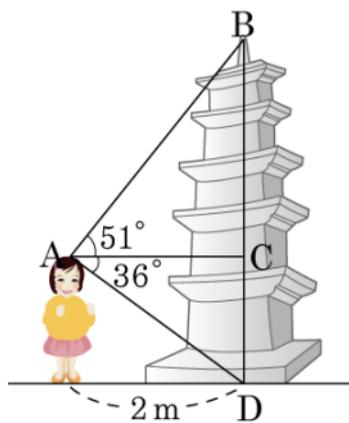
해설

$$\overline{MN} = \overline{AC} = 6\sqrt{2}$$

$$\overline{DF} = 6\sqrt{3},$$

$$\square MFND \text{의 넓이} : 6\sqrt{3} \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 18\sqrt{6}$$

24. 정은이가 석탑에서 2m 떨어진 곳에서 석탑을 올려다 본 각의 크기가 51° , 내려다 본 각의 크기가 36° 였다. 이 석탑 전체의 높이를 구하여라. (단, $\tan 51^\circ = 1.2$, $\tan 36^\circ = 0.7$)



▶ 답: m

▶ 정답: 3.8m

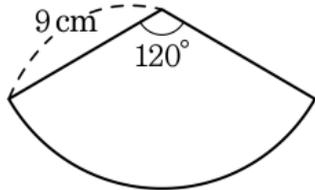
해설

$$\overline{BC} = 2 \tan 51^\circ = 2 \times 1.2 = 2.4 \text{ (m)}$$

$$\overline{CD} = 2 \tan 36^\circ = 2 \times 0.7 = 1.4 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = 2.4 + 1.4 = 3.8 \text{ (m)}$$

25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 9 cm 이고 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 부피를 구하여라.



▶ 답: cm^3

▶ 정답: $18\sqrt{2}\pi \text{cm}^3$

해설

$2\pi \times 9 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} = 6\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이는 3 cm이다.

높이를 h 라 하면

$$81 - 9 = h^2$$

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

$$\therefore V = 9\pi \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{3} = 18\sqrt{2}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$