

1. 좌표평면 위의 두 점 $A(-4, 7)$, $B(-5, 1)$ 사이의 거리를 구하여라.

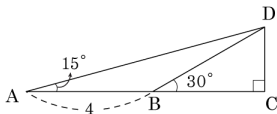
▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{37}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{\{-4 - (-5)\}^2 + (7 - 1)^2} \\ &= \sqrt{1 + 36} = \sqrt{37}\end{aligned}$$

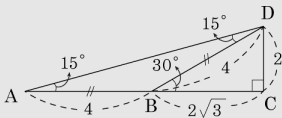
2. 다음 그림에서 $\tan 15^\circ$ 의 값이 $a+b\sqrt{3}$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 1

해설

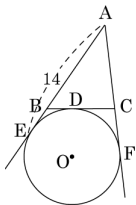


$$\tan 15^\circ = \frac{2}{4 + 2\sqrt{3}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

$$a + b\sqrt{3} = 2 - \sqrt{3}, \quad a = 2, \quad b = -1$$

$$\therefore a + b = 2 + (-1) = 1$$

3. 다음 그림에서 점 D, E, F 는 각각 원 O 와 $\triangle ABC$ 의 $\overline{BC}$, 그리고 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 연장선과의 교점이다. $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 구하여라.



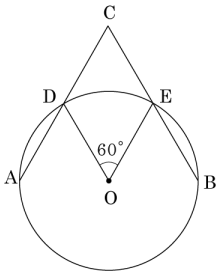
▶ 답 :

▷ 정답 : 28

해설

$$\begin{aligned}
 (\triangle ABC \text{ 의 둘레}) &= \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC} \\
 &= \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BD} + \overline{DC} \\
 &= \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BE} + \overline{CF} \\
 &= \overline{AE} + \overline{AF} \\
 &= 14 + 14 = 28
 \end{aligned}$$

4. 다음 그림과 같이 반원 O 의 지름 AB 를 한 변으로 하는 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : °

▷ 정답 : 60 °

해설

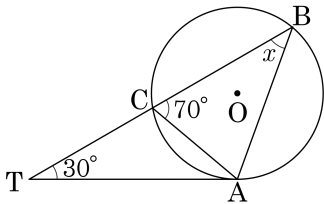
점 A 와 점 E 를 이으면

$$\angle DAE = 30^\circ$$

$$\angle AEC = 90^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

5. 다음 그림에서 $\overline{TA}$ 는 원 O의 접선이
다. $\angle CTA = 30^\circ$, $\angle ACB = 70^\circ$ 일
때, $\angle B = (\quad)^\circ$ 에서 $(\quad)$
에 알맞은 수를 구하여라.



▶ 답 :

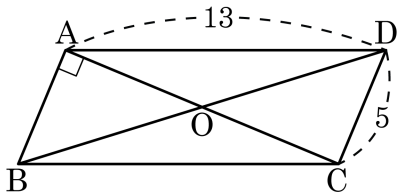
▷ 정답 : 40

해설

$$\angle CAT = \angle ACB - \angle ATC = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$$

$$\therefore \angle B = \angle ABC = \angle CAT = 40^\circ$$

6. 다음 평행사변형 ABCD 에서 대각선 BD 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

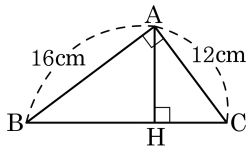
▷ 정답 : $2\sqrt{61}$

해설

$$\triangle ACD \text{ 에서 } 13^2 = \overline{AC}^2 + 5^2, \overline{AC} = 12 \therefore \overline{OC} = 6$$

$$\triangle DOC \text{ 에서 } \overline{OD}^2 = 6^2 + 5^2 = 61, \overline{OD} = \sqrt{61} \therefore \overline{BD} = 2\sqrt{61}$$

7. 다음 그림에서 $\angle A = 90^\circ$ 이고, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{48}{5}$ cm

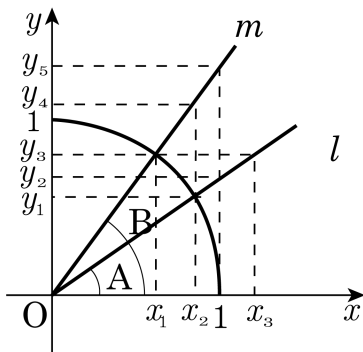
해설

$$\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20(\text{cm})$$

$$\triangle ABC \text{ 에서 } 16 \times 12 \times \frac{1}{2} = 20 \times \overline{AH} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{16 \times 12}{20} = \frac{48}{5}(\text{cm})$$

8. 다음 그림은 좌표평면 위에 반지름의 길이가 1 인 사분원과 원점을 지나는 직선 l , m 을 그린 것이다. 직선 l , m 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 각각 A, B 라 할 때, $\frac{y_3}{x_1} \times \frac{x_2}{y_4}$ 를 계산하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 1

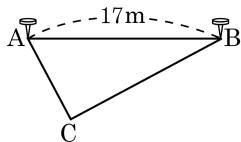
해설

$$\tan A = \frac{y_1}{x_2}, y_2, \frac{y_3}{x_3},$$

$$\tan B = \frac{y_3}{x_1}, \frac{y_4}{x_2}, y_5$$

$$\tan B \times \frac{1}{\tan B} = 1$$

9. 17 m 거리에 있는 두 못 A, B 에 길이가 40 m 인 끈을 걸어서 다음 그림과 같이 $\angle C$ 가 직각이 되게 하려고 할 때, $\overline{AC}$ 를 몇 m로 하여야 하는가? (단, $\overline{AC} < \overline{BC}$)



▶ 답 : m

▷ 정답 : 8 m

해설

$\overline{AC} = x$ 라 하면, $\overline{BC} = 40 - 17 - x = 23 - x$

$\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

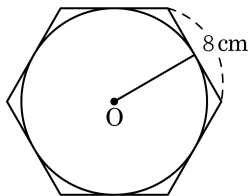
$$x^2 + (23 - x)^2 = 17^2$$

$$x^2 - 23x + 120 = 0$$

$$(x - 8)(x - 15) = 0$$

$$\therefore x = 8(\text{m}) \quad (\because \overline{AC} < \overline{BC})$$

10. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 8 cm 인 정육각형에 내접하는 원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

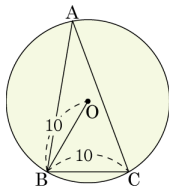
▶ 정답: $4\sqrt{3}$ cm

해설

정육각형을 6 개의 정삼각형으로 나누면 한 변의 길이가 8 cm 인 정삼각형이 된다.

정삼각형의 높이가 원의 반지름이 되므로 구하면 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$ (cm) 이다.

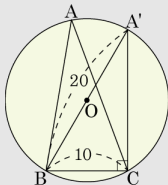
11. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\cos A \times \frac{1}{\tan A} + \sin A$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

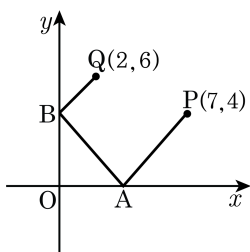


$$\angle A = \angle A'$$

$$\overline{A'C} = \sqrt{20^2 - 10^2} = 10\sqrt{3}$$

$$\cos A \times \frac{1}{\tan A} + \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} + \frac{1}{2} = 2$$

12. 좌표평면 위에 두 점 $P(7, 4)$, $Q(2, 6)$ 이 있다. 빛이 점 P 에서 출발하여 x 축, y 축을 거쳐서 점 Q 에 이를 때, 점 P 에서 점 Q 까지의 경과 거리를 구하여라.



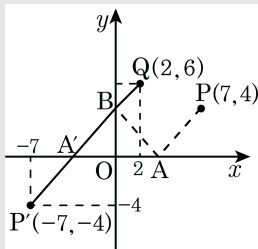
▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{181}$

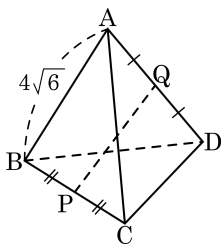
해설

$$\sqrt{(2+7)^2 + (6+4)^2} = \sqrt{181}$$

$\therefore$ 경과 거리는 $\sqrt{181}$ 이다.



13. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $4\sqrt{6}$ 인 정사면체에서 $\overline{BC}$, $\overline{AD}$ 의 중점을 각각 P, Q라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{3}$

해설

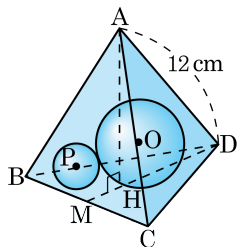
$\overline{AP}$ 와 $\overline{PD}$ 는 정삼각형 ABC와 DBC의 높이이므로

$$\overline{AP} = \overline{PD} = \sqrt{(4\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{6})^2} = 6\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle APQ$ 에서

$$\overline{PQ} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{6})^2} = 4\sqrt{3}$$

14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정사면체 안에 정사면체의 4 개의 면에 접하는 구를 O 라고 하고 사면체의 3 개의 면에 접하고 구 O 와 외접하는 구를 P 라고 할 때, 구 P 의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^3}$

▷ 정답 : $\sqrt{6}\pi \text{cm}^3$

해설

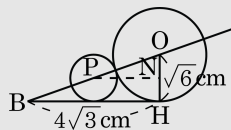
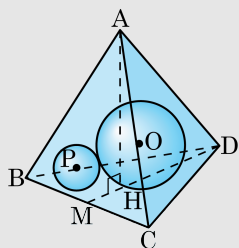
구 O 의 반지름을 r , 구 P 의 반지름을 r' 이라고 하면 점 H 는 $\triangle BCD$ 의 무게 중심이므로

$$\begin{aligned}\overline{DH} &= \frac{2}{3}\overline{DM} = \frac{2}{3} \times 6\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3} \text{ (cm)}\end{aligned}$$

$$\text{따라서, } \overline{AH} = \sqrt{12^2 - (4\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

(정사면체 A - BCD 의 부피)

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{3} \times 12 \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} \\ &= 4 \times \frac{1}{3} \times 12 \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \times r \\ \therefore r &= \sqrt{6} \text{ (cm)}\end{aligned}$$



$$\overline{OB} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + (\sqrt{6})^2} = 3\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$\triangle OPN \sim \triangle OBH$ 이므로

$$\overline{OP} : \overline{OB} = \overline{ON} : \overline{OH}$$

$$(r' + \sqrt{6}) : 3\sqrt{6} = (\sqrt{6} - r') : \sqrt{6}$$

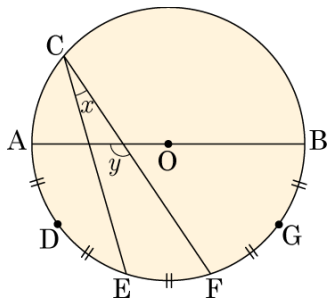
$$\sqrt{6}r' + 6 = 18 - 3\sqrt{6}r'$$

$$4\sqrt{6}r' = 12$$

$$\therefore r' = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{구 P의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times \left(\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^3 = \sqrt{6}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

15. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고 $5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} = 2 : 7$, $5.0\text{pt}\widehat{AB}$ 의 5 등분점을 각각 D, E, F, G 라 할 때, $\angle x$, $\angle y$ 의 크기를 각각 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\hspace{1cm}}$

▶ 답 : $\underline{\hspace{1cm}}$

▷ 정답 : $\angle x = 18^\circ$

▷ 정답 : $\angle y = 124^\circ$

해설

$\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름 이므로 $\angle ACB = 90^\circ$

$5.0\text{pt}\widehat{AD} = 5.0\text{pt}\widehat{DE} = 5.0\text{pt}\widehat{EF} = 5.0\text{pt}\widehat{FG} = 5.0\text{pt}\widehat{GB}$ 이므로

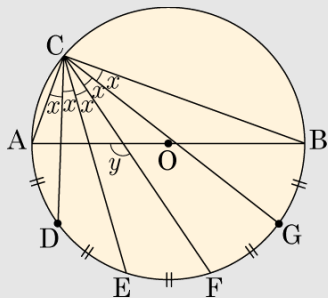
$$\begin{aligned}\angle ACD &= \angle DCE = \angle ECF = \angle FCG \\ &= \angle GCB = \angle x\end{aligned}$$

$$5\angle x = 90^\circ \quad \angle x = 18^\circ$$

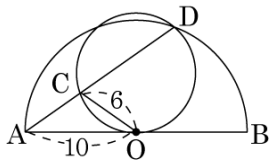
$$5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} = \angle ABC : \angle BAC = 2 : 7$$

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ \times \frac{7}{9} = 70^\circ$$

$$\begin{aligned}\therefore \angle y &= \angle BAC + \angle ACF \\ &= 70^\circ + 3 \times 18^\circ = 124^\circ\end{aligned}$$



16. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는
반원의 중심 O 에서 다른 원이 접해 있다.
 $\overline{AO} = 10$, $\overline{CO} = 6$ 일 때, $\overline{CD}$ 의 길이를
구하여라.



▶ 답:

▶ 정답: $\frac{32}{3}$

해설

두 점 O , D 를 연결해주면 $\overline{OA} = \overline{OD}$ 이므로

$$\angle CAO = \angle CDO = \angle COA$$

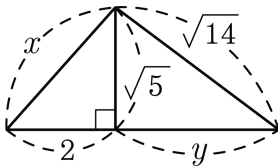
$\therefore \triangle CAO$ 는 이등변삼각형

$$\therefore \overline{AC} = 6$$

$$\text{또, } \overline{AO}^2 = \overline{AC} \times \overline{AD} \text{ 이므로 } 100 = 6(6 + \overline{CD})$$

$$\therefore \overline{CD} = \frac{32}{3}$$

17. 각 변의 길이가 다음과 같을 때, $x + y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 6

해설

피타고라스 정리에 따라서

$$x^2 = 2^2 + (\sqrt{5})^2$$

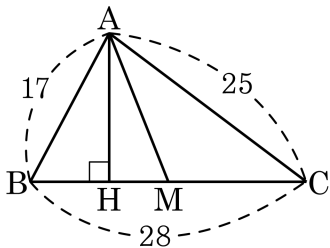
$x > 0$ 이므로 $x = 3$

$$y^2 + (\sqrt{5})^2 = (\sqrt{14})^2$$

$y > 0$ 이므로 $y = 3$

따라서 $x + y = 3 + 3 = 6$ 이다.

18. 다음 그림에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\overline{BM} = \overline{MC}$ 이고 $\overline{AB} = 17$, $\overline{BC} = 28$, $\overline{CA} = 25$ 일 때, $\overline{AM}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{29}$

해설

$$\overline{BH} = x \text{ 이면 } \overline{HC} = 28 - x$$

$$\overline{AH}^2 = 17^2 - x^2 = 25^2 - (28 - x)^2$$

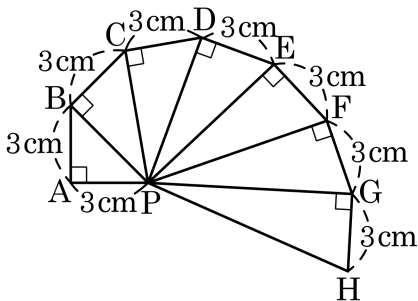
$$56x = 448, x = 8$$

$$\overline{AH} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$$

$$\overline{HM} = \left(\frac{1}{2} \times 28\right) - 8 = 6$$

$$\therefore \overline{AM} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{HM}^2} = \sqrt{261} = 3\sqrt{29}$$

19. 다음 그림에서 $\overline{PH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

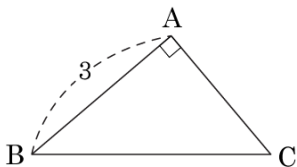
▷ 정답: $6\sqrt{2}$

해설

$$\overline{PB} = 3\sqrt{2}, \overline{PC} = 3\sqrt{3}, \overline{PD} = 3\sqrt{4}, \dots$$

$$\therefore \overline{PH} = 3\sqrt{8} = 6\sqrt{2}$$

20. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\sin C = \frac{2}{\sqrt{5}}$ 이고, $\overline{AB}$ 가 3 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{9}{4}$

해설

$$\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \text{ 이므로 } \cos C = \frac{1}{\sqrt{5}}, \tan C = 2 \text{ 이다.}$$

$$3 = \overline{BC} \sin C = \overline{BC} \times \frac{2}{\sqrt{5}} = 3, \overline{BC} = \frac{3\sqrt{5}}{2} \text{ 이고,}$$

$$\text{피타고라스 정리에 의해 } \overline{AC} = \sqrt{\left(\frac{3\sqrt{5}}{2}\right)^2 - 3^2} = \frac{3}{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \triangle ABC \text{ 의 넓이는 } 3 \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{4} \text{ 이다.}$$