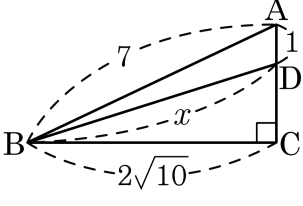


1. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.

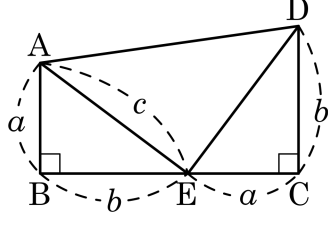


- ① 6 ② $3\sqrt{10}$ ③ 3 ④ $2\sqrt{10}$ ⑤ $2\sqrt{11}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $(\overline{CD} + 1)^2 + (2\sqrt{10})^2 = 7^2$
 $(\overline{CD} + 1)^2 = 49 - 40 = 9$
 $\overline{CD} + 1 = 3, \overline{CD} = 2$
 $\triangle DBC$ 에서 $x^2 = 2^2 + (2\sqrt{10})^2 = 4 + 40 = 44$
 $\therefore x = 2\sqrt{11}$

2. 다음은 그림을 이용하여 피타고라스 정리를 설명한 것이다.



(가), (나) 에 알맞은 것을 차례대로 쓴 것을 고르면?

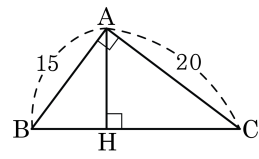
$\triangle ABE + \triangle AED + \triangle ECD = \square ABCD$ 이므로
 $\frac{1}{2}ab + (가) + \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2}(a+b)^2$
따라서 (나) 이다.

- ① (가) $\frac{1}{2}c^2$ (나) $a^2 + b^2 = c^2$
② (가) c^2 (나) $b^2 + c^2 = a^2$
③ (가) $\frac{1}{2}c^2$ (나) $a^2 + b^2 = c$
④ (가) c^2 (나) $b^2 - a^2 = c^2$
⑤ (가) $\frac{1}{2}c^2$ (나) $a + b = c$

해설

$\triangle ABE + \triangle AED + \triangle ECD = \square ABCD$ 이므로
 $\frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2 + \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2}(a+b)^2$
따라서 $a^2 + b^2 = c^2$ 이다.

3. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A 에서
빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = 15$, $\overline{AC} = 20$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여
라.



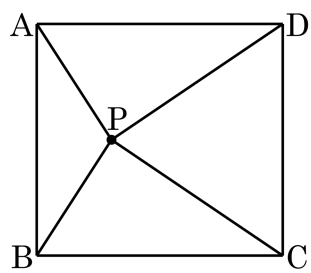
▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$\begin{aligned}\overline{BC} &= \sqrt{15^2 + 20^2} = 25 \\ 25 \times \overline{AH} &= 15 \times 20 \\ \therefore \overline{AH} &= 12\end{aligned}$$

4. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{PA} = 4$, $\overline{PC} = 6$ 일 때, $\overline{PB}^2 + \overline{PD}^2$ 의 값을 구하여라.

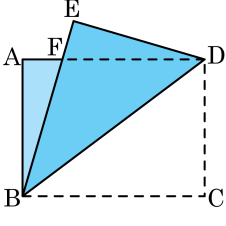


- ① 48 ② 50 ③ 52 ④ 54 ⑤ 56

해설

$\overline{PB}^2 + \overline{PD}^2 = 4^2 + 6^2 = 52$ 이다.

5. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BD}$ 를 접는 선으로 하여 접었다. $\triangle BFD$ 는 어떤 삼각형인가?

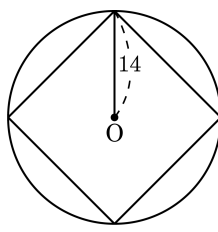


- ① $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형
- ② $\angle F = 90^\circ$ 인 직각삼각형
- ③ $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형
- ④ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 삼각형
- ⑤ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 정삼각형

해설

$\triangle ABF \cong \triangle EDF$ 이므로 $\triangle BFD$ 는 $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이다.

6. 반지름의 길이가 14 인 원 안에 정사각형이 내접해 있다. 정사각형의 한 변의 길이는 ?



- ① $10\sqrt{2}$ ② $12\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{2}$ ④ $14\sqrt{3}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

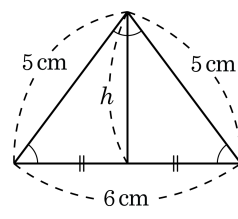
한 변의 길이를 a 라고 하면

$\sqrt{2}a = 28$ 이므로

$$a = \frac{28}{\sqrt{2}} = \frac{28\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2}$$

7. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 5 cm, 5 cm, 6 cm 인 이등변삼각형의 높이 h 는?

- ① 1 cm ② 2 cm ③ 3 cm
 ④ 4 cm ⑤ 5 cm

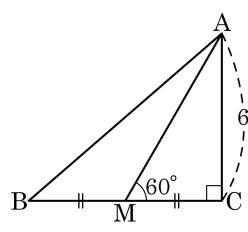


해설

$$h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \text{ cm}$$

8. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}$ 의 길이는?

- ① $6\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{21}$ ③ $3\sqrt{19}$
 ④ $4\sqrt{17}$ ⑤ $12\sqrt{3}$



해설

$$1 : \sqrt{3} = \overline{CM} : 6$$

$$\therefore \overline{CM} = 2\sqrt{3}$$

$$x = \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{21}$$

9. 세 변의 길이가 다음과 같을 때, 직각삼각형이 될 수 있는 것을 2 개 고르면?

① $4\sqrt{3}, 3\sqrt{7}, 2\sqrt{5}$

② $3\sqrt{7}, 2\sqrt{5}, \sqrt{83}$

③ $4\sqrt{2}, 5\sqrt{3}, 2\sqrt{11}$

④ $2\sqrt{6}, 3\sqrt{2}, 3\sqrt{7}$

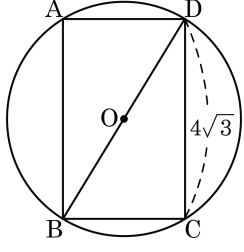
⑤ $3\sqrt{2}, \sqrt{38}, 2\sqrt{14}$

해설

② $(3\sqrt{7})^2 + (2\sqrt{5})^2 = (\sqrt{83})^2$

⑤ $(3\sqrt{2})^2 + (\sqrt{38})^2 = (2\sqrt{14})^2$

10. 넓이가 18π 인 원 O 에 내접하는 직사각형 ABCD 의 세로의 길이가 $4\sqrt{3}$ 이고, $\overline{AD}$ 의 길이가 $a\sqrt{b}$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, b 는 최소의 자연수)



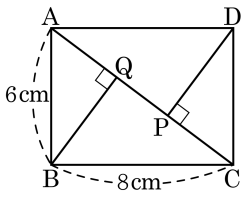
▶ 답 :

▷ 정답 : $a+b=8$

해설

원의 넓이가 18π 이므로
반지름의 길이는 $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ 이고
자름의 길이= 직사각형의 대각선의 길이= $6\sqrt{2}$ 이다.
따라서 피타고라스 정리에 따라
 $\overline{AD}^2 + (4\sqrt{3})^2 = (6\sqrt{2})^2$ 이므로
 $\overline{AD}^2 = 24$, $\overline{AD} > 0$ 이므로
 $\overline{AD} = 2\sqrt{6}$ 이다.
따라서 $a=2$, $b=6$ 이므로 $a+b=8$ 이다.

11. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D에서 대각선 AC에 내린 수선의 발을 각각 Q, P라 할 때, $\overline{PC}$ 의 길이를 구하여라.

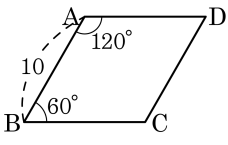


- ① 2.6 cm ② 2.8 cm ③ 3.0 cm
 ④ 3.2 cm ⑤ 3.6 cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10(\text{cm})$ 이다.
 $\triangle DCP$ 와 $\triangle ACD$ 는 닮음이다.
 $\overline{CD} : \overline{AC} = \overline{PC} : \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{CD}^2 = \overline{CP} \times \overline{AC}$ 이다.
 따라서 $\overline{PC} = 36 \div 10 = 3.6\text{cm}$ 이다.

12. 다음 그림은 한 변의 길이가 10cm 인 마름모이다. $\angle A = 120^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ 일 때, 이 마름모의 넓이는?



- ① $50\sqrt{3}$ ② $60\sqrt{3}$ ③ $70\sqrt{3}$ ④ $80\sqrt{3}$ ⑤ $90\sqrt{3}$

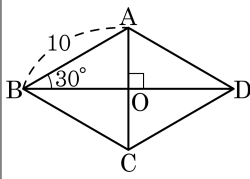
해설

마름모의 대각선이 직교하므로

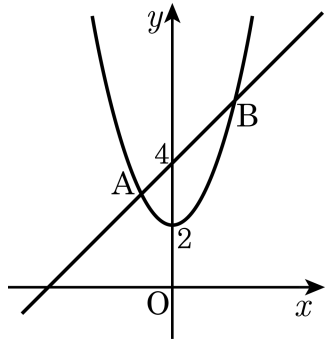
$$\overline{AO} = 5, \overline{AC} = 10$$

$$\overline{BO} = 5\sqrt{3}, \overline{BD} = 10\sqrt{3}$$

마름모의 넓이는 $10 \times 10\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 50\sqrt{3}$ 이다.



13. 다음 그림과 같이 포물선 $y = x^2 + 2$ 와 직선 $y = x + 4$ 의 그래프가 두 점 A, B에서 만날 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설

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

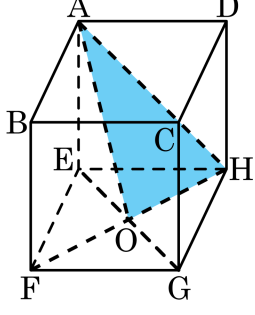
$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$\therefore x = 2, -1 \text{ 이므로 } A(-1, 3), B(2, 6)$$

$$\text{따라서 } \overline{AB} = \sqrt{\{2 - (-1)\}^2 + (6 - 3)^2} = 3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6 인 정육면체에서 밑면의 두 대각선의 교점을 점 O 라 할 때, $\triangle AOH$ 의 넓이를 구하여라.



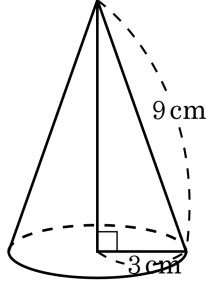
▶ 답 :

▷ 정답 : $9\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} \overline{OH} &= 3\sqrt{2}, \quad \overline{AH} = 6\sqrt{2} \\ \overline{AO} &= \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + 6^2} = \sqrt{18 + 36} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \\ \overline{AH}^2 &= \overline{OH}^2 + \overline{AO}^2, \quad \text{즉} \\ (6\sqrt{2})^2 &= (3\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{6})^2 \text{ 이므로 } \triangle AOH \text{ 는 직각삼각형이다.} \\ \therefore \triangle AOH &= 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{6} \times \frac{1}{2} = \frac{18\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3} \end{aligned}$$

15. 다음 그림에서 호 AB의 길이는 $6\pi\text{cm}$, $\overline{OA} = 9\text{cm}$ 이다. 이 전개도로 원뿔을 만들 때, 원뿔의 높이는?

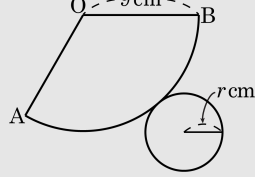


- ① $3\sqrt{2}\text{cm}$ ② $4\sqrt{2}\text{cm}$ ③ $5\sqrt{2}\text{cm}$
 ④ $6\sqrt{2}\text{cm}$ ⑤ $7\sqrt{2}\text{cm}$

해설

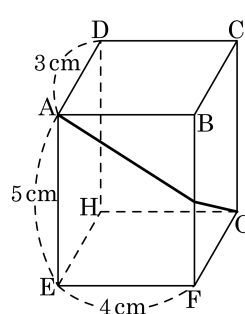
호 AB의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 6\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 3(\text{cm})$ 이다.

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{81 - 9} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이다.

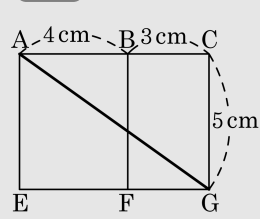
16. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 A 를 출발하여 모서리 BF 위의 점 P 를 지나 점 G 에 이르는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답: cm

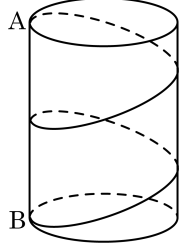
▷ 정답 : $\sqrt{74}\text{cm}$

해설



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

17. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름이 3 cm , 높이가 9π cm 인 원기둥이 있다. 점 A 에서 점 B 까지 팽팽하게 실로 두 바퀴 감을 때, 실의 길이를 구하여라.

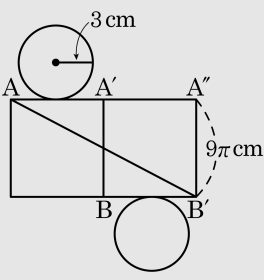


▶ 답 : cm

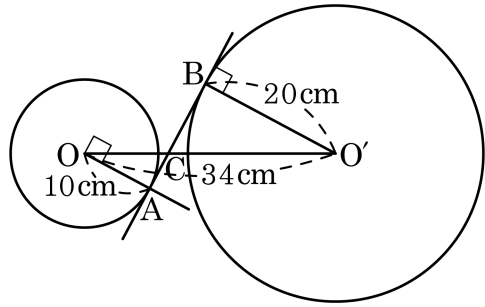
▷ 정답 : 15π cm

해설

$\overline{AA'}$ 은 원의 둘레의 길이와 같으므로 $2\pi \times 3 = 6\pi$ (cm) 이고, $\overline{AA}$ 은 12π (cm) 이다. $\overline{AB'} = \sqrt{(12\pi)^2 + (9\pi)^2} = \sqrt{225\pi^2} = 15\pi$ (cm)



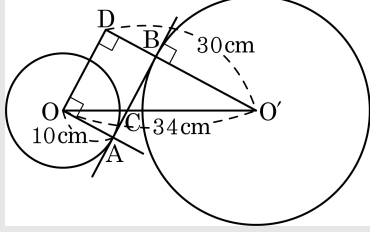
18. 다음 그림에서 반지름의 길이가 10 cm, 20 cm 인 원 O, O' 의 중심 사이의 거리는 34 cm 이다. 공통접선 AB 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 16cm

해설



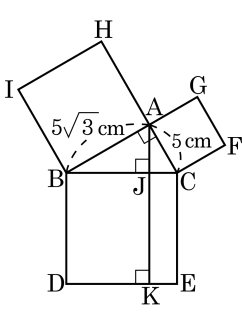
$\overline{O'B}$ 의 연장선과 점 O 에서 $\overline{AB}$ 에 평행하게 그은 직선이 만나는 점을 D 라 하면

$$\overline{O'D} = 20 + 10 = 30(\text{ cm})$$

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{OD} = \sqrt{\overline{OO'}^2 - \overline{O'D}^2} \\ &= \sqrt{34^2 - 30^2} = \sqrt{256} \\ &= 16(\text{ cm})\end{aligned}$$

19. 다음 그림은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\overline{AB} = 5\sqrt{3}\text{ cm}$, $\overline{AC} = 5\text{ cm}$ 일 때, $\overline{EK}$ 의 길이는?

- ① 2 cm ② 2.5 cm ③ 3 cm
 ④ 3.5 cm ⑤ 4 cm



해설

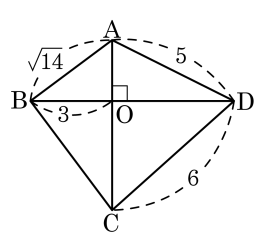
$\overline{BC} = 10\text{ cm}$ 이고, $\square ACFG = \square JKEC$ 이므로
 $\square ACFG = \square JKEC = 25\text{ cm}^2$ 이다.
 따라서 $\overline{EK} \times 10 = 25$ 이므로 $\overline{EK} = 2.5\text{ cm}$ 이다.

20. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 에서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 일 때, $\overline{OC}$ 의 길이를 구하여라.

- ① 5

② 4
- ③ $2\sqrt{5}$

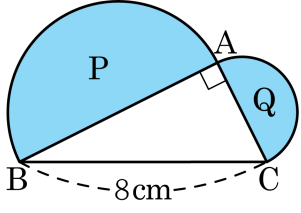
④ $1 + \sqrt{14}$
- ⑤ $3\sqrt{13}$



해설

$(\sqrt{14})^2 + 6^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$
 $\overline{BC}^2 = 25, \overline{BC} = 5$ 이므로
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 3^2 + \overline{OC}^2, 5^2 = 3^2 + \overline{OC}^2$
 $\therefore \overline{OC} = 4$

21. 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 : cm²

▷ 정답 : 8π cm²

해설

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

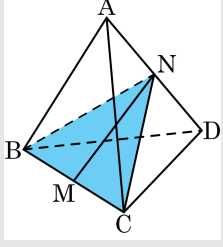
$$P + Q = \frac{1}{2} \times 4^2 \times \pi = 8\pi (\text{cm}^2)$$

22. 한 모서리의 길이가 6 인 정사면체의 모서리 중 꼬인 위치에 있는 두 모서리의 중점을 연결한 선분의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설



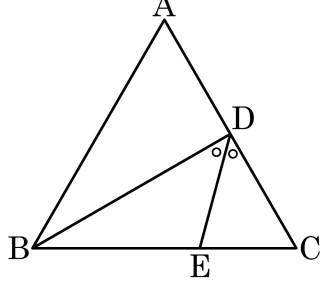
다음 그림과 같이 정사면체의 모서리 중 꼬인 위치에 있는 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 의 중점을 각각 N, M 이라 하면 $\triangle NBC$ 는 $\overline{NB} = \overline{NC}$ 인 이등변삼각형이므로 $\angle NMC = 90^\circ$ 이다.

따라서 $\overline{CN}$ 과 $\overline{BN}$ 은 각각 정삼각형 ACD 와 ABD 의 높이이므로

$$\overline{NC} = \overline{NB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \text{ 이고}$$

$$\overline{BM} = 3 \text{ 이므로 } \overline{MN} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{2}$$

23. 정삼각형 ABC 의 $\angle B$ 의 이등분선이 변 AC 와 만나는 점을 D , $\angle BDC$ 의 이등분선이 변 BC 와 만나는 점을 E 라 하자. 삼각형 BED 의 넓이가 $\sqrt{3}$ 일 때, 정삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{3} + 2$

해설

삼각형 ABC 의 한 변의 길이를 a 라 할 때,

$\triangle ABD$ 의 세 내각의 크기는 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 이므로 $a : \overline{BD} = 2 : \sqrt{3}$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{a}{2} \sqrt{3}$$

$$\overline{DC} = a \times \frac{1}{2} = \frac{a}{2}$$

$\overline{BE} = x$ 라 하면 $\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{BE} : \overline{CE}$

에서

$\frac{a}{2} \sqrt{3} : \frac{a}{2} = x : (a - x)$ 점 D 에서 내린 수선의 발을 H 라 하면,

$$\therefore x = \frac{a}{2} (3 - \sqrt{3})$$

$\triangle BDH$ 의 세 내각의 크기는 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 이므로

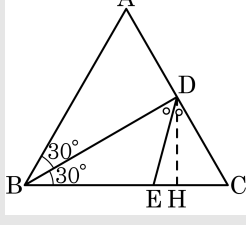
$\overline{BD} : \overline{DH} = 2 : 1$ 에서

$$\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \sqrt{3} = \frac{a \sqrt{3}}{4}$$

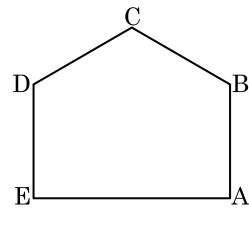
$$\begin{aligned} \therefore \triangle DEB &= \frac{1}{2} \times \overline{BE} \times \overline{DH} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} (3 - \sqrt{3}) \times \frac{a \sqrt{3}}{4} \\ &= \frac{3}{16} a^2 (\sqrt{3} - 1) \\ &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$a^2 = \frac{8}{3} (3 + \sqrt{3})$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABC &= \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{8}{3} (3 + \sqrt{3}) \\ &= 2\sqrt{3} + 2 \end{aligned}$$



24. 다음 그림의 오각형 ABCDE 에서 $\angle C = \angle D = 120^\circ$, $\angle E = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = 8$, $\overline{AE} = 8\sqrt{3}$ 일
 때, 오각형 ABCDE 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $80\sqrt{3}$

해설

$\overline{BC} = \overline{ED}$, $\angle C = \angle D$ 이므로 $\square BCDE$ 는 등변사다리꼴이다.

점 C, D 에서 $\overline{BE}$ 에 내린 수선의 발을 각각 P, Q 라 하면

$$\overline{BP} = \frac{1}{2}\overline{BC} \text{ 이고 } \overline{PC} = \frac{\sqrt{3}}{2}\overline{BC}$$

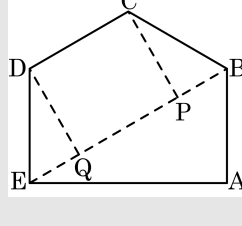
$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD} = \overline{AE} = 8\sqrt{3}$,
 $\angle CDB = 30^\circ$ 이고, $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = 8$ 이므로

$$\therefore \overline{BP} = \frac{1}{2} \times 8 = 4, \overline{PC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

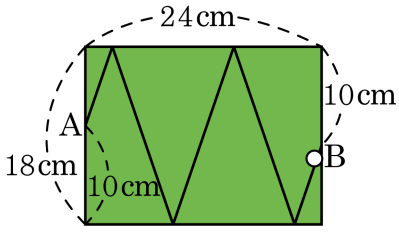
$$\therefore \overline{BE} = \overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{QE} = 4 + 8 + 4 = 16$$

따라서 오각형 ABCDE 의 넓이는 삼각형 ABE 의 넓이와 등변 사다리꼴 BCDE 의 넓이의 합이다.

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABE + \square BCDE &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8\sqrt{3} + \frac{1}{2} \\ &\quad \times (16 + 8) \times 4\sqrt{3} \\ &= 80\sqrt{3} \end{aligned}$$



25. 다음 그림과 같은 직사각형 모양의 미니당구대에서 공을 너무 세게 치는 바람에 흰 공이 A 에서 출발하여 벽을 차례로 거쳐 점 B 에 도착하였다. 공이 지나갈 수 있는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 74cm

해설

(공이 지나간 최단 거리) = $\sqrt{24^2 + 70^2}$
= $\sqrt{5476} = 74(\text{cm})$