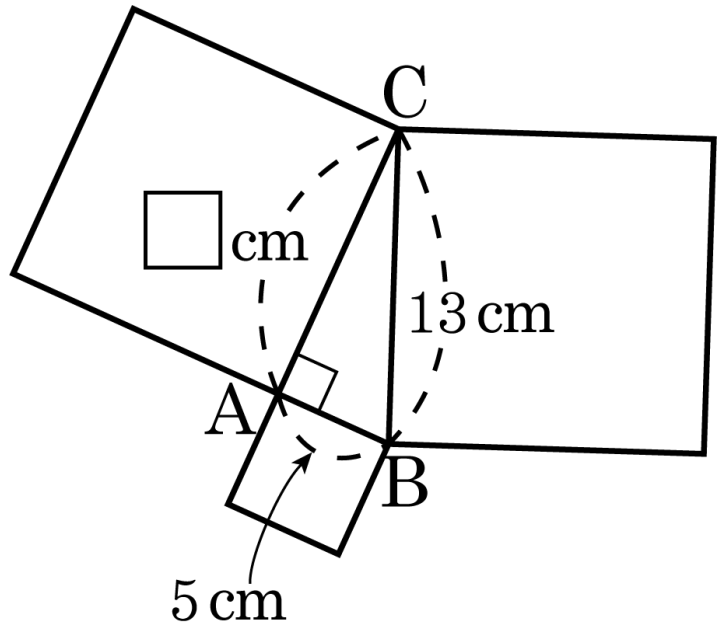
1. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$가 직각삼각형일 때 $\square$ 안에 알맞은 수는 ?

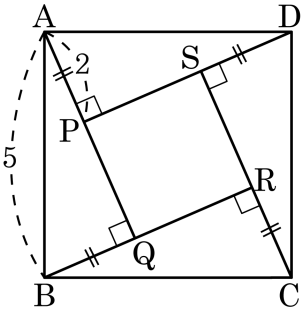


① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

해설

$\sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$

2. 다음 그림과 같은 정사각형 ABCD 에서 $\overline{AP} = \overline{BQ} = \overline{CR} = \overline{DS}$ 일 때, □ABCD 와 □PQRS 의 넓이의 차를 구하면?



① $\sqrt{21}$ ② $2\sqrt{21}$ ③ $3\sqrt{21}$ ④ $4\sqrt{21}$ ⑤ $5\sqrt{21}$

해설

$\overline{AQ} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}$

$\therefore \overline{PQ} = \sqrt{21} - 2$

(□PQRS 의 넓이) $= (\sqrt{21} - 2)^2$

$= 21 + 4 - 4\sqrt{21}$

$= 25 - 4\sqrt{21}$

(□ABCD 의 넓이) $= 25$

$\therefore$ (넓이의 합)$= 4\sqrt{21}$

3. 세 변의 길이가 각각 $x-7,\ x+18,\ x$ 인 삼각형이 직각삼각형일 때, 빗변의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 73

해설

가장 긴 변이 $x+18$ 이므로

$(x+18)^2 = (x-7)^2 + x^2$,

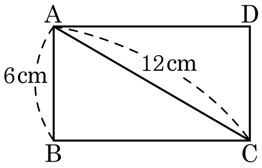
$x^2 + 36x + 324 = x^2 - 14x + 49 + x^2$

$x^2 - 50x - 275 = 0,\ (x-55)(x+5) = 0$

$\therefore x = 55 (\because x > 0)$

빗변이 $x+18$ 이므로 $55+18 = 73$ 이다.

4. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$ 인 직사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

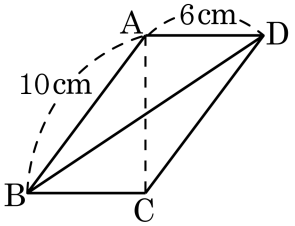
▷ 정답 : $36\sqrt{3}$ cm^2

해설

$\overline{\mathrm{BC}} = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{144 - 36} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore$ (□ABCD의 넓이) $= 6\sqrt{3} \times 6 = 36\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

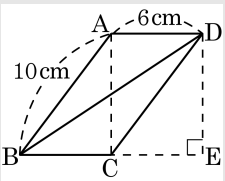
5. 다음과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 10\text{cm}$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $4\sqrt{13}$ cm

해설



점 D 에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 E 라고 하자.

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$

$\triangle BDE$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{208} = 4\sqrt{13}(\text{cm})$

6. 한 변의 길이가 2인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{3}$

해설

$$(\text{정삼각형의 넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = \sqrt{3}$$

7. 두 점 $\mathrm{A}(2,\ 3),\ \mathrm{B}(7,\ -5)$ 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{89}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{\mathrm{AB}} &= \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2} \\ &= \sqrt{(7-2)^2+(-5-3)^2} \\ &= \sqrt{25+64} = \sqrt{89}\end{aligned}$$

8. 부피가 343cm^3 인 정육면체의 대각선의 길이를 구하여라.

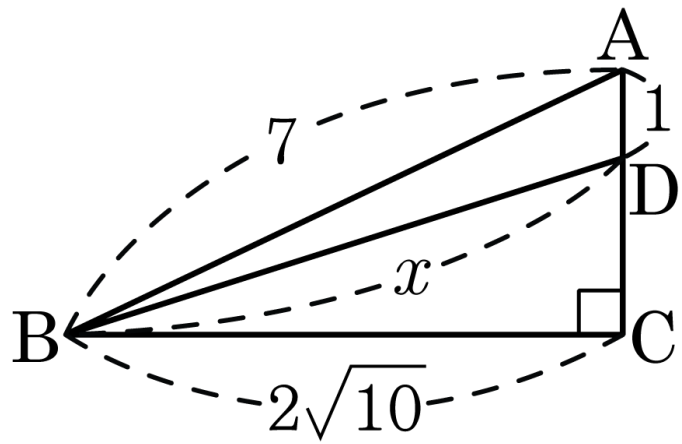
▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $7\sqrt{3}$ cm

해설

정육면체의 모서리의 길이를 a cm라고 하면
$a^3 = 343 = 7^3$ 이므로 $a = 7$
따라서 정육면체의 대각선의 길이는
$\sqrt{3}a = 7\sqrt{3}(\text{cm})$이다.

9. 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 $(\overline{CD}+1)^2+(2\sqrt{10})^2=7^2$

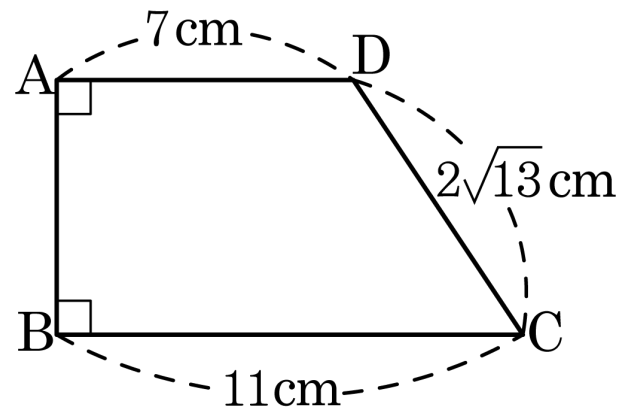
$(\overline{CD}+1)^2=49-40=9$

$\overline{CD}+1=3, \overline{CD}=2$

$\triangle DBC$ 에서 $x^2=2^2+(2\sqrt{10})^2=4+40=44$

$\therefore x=2\sqrt{11}$

10. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이는?



① $50\,\mathrm{cm}^2$ ② $51\,\mathrm{cm}^2$ ③ $52\,\mathrm{cm}^2$

④ $53\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $54\,\mathrm{cm}^2$

해설

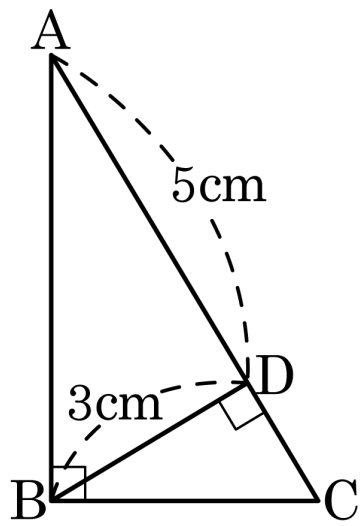
높이를 h라고 하자.

점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면 $\overline{ED} = 4(\,\mathrm{cm})$

따라서 피타고라스 정리를 적용하면 $h = \sqrt{52-16} = 6(\,\mathrm{cm})$

□ABCD의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (7+11) \times 6 = 54(\,\mathrm{cm}^2)$

11. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BD} = 3\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $\frac{2\sqrt{23}}{5}$ ② $\frac{3\sqrt{23}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{34}}{5}$

④ $\frac{4\sqrt{34}}{5}$ ⑤ $\frac{18}{5}$

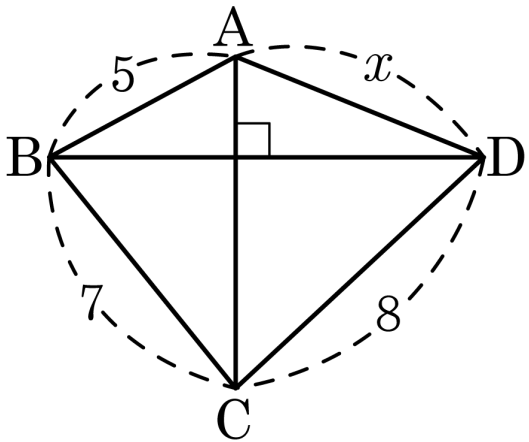
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BD^2} = \overline{AD} \cdot \overline{CD}$

$\overline{CD} = \frac{3^2}{5} = \frac{9}{5}(\text{cm})$

$x = \sqrt{3^2 + \left(\frac{9}{5}\right)^2} = \frac{3\sqrt{34}}{5}$

12. 다음 사각형에서 x 의 값을 구하면?



① 6 ② $\sqrt{37}$ ③ $\sqrt{39}$

④ $2\sqrt{10}$ ⑤ 7

해설

$5^2 + 8^2 = x^2 + 7^2$

$\therefore\ x = 2\sqrt{10}$

13. 대각선의 길이가 8인 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

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

해설

정사각형의 한 변을 x라고 하면

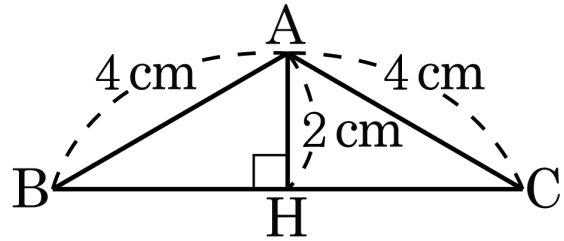
$x^2 + x^2 = 8^2$

$2x^2 = 64$

$x^2 = 32$

$\therefore\ x = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$

14. 다음 그림의 $\overline{AB}=\overline{AC}=4\,\text{cm}$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\overline{AH}\perp\overline{BC}$, $\overline{AH}=2\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하면?



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

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

해설

$\overline{BH}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}(\,\text{cm})\ \therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}(\,\text{cm})$

15. 세 모서리의 길이가 다음과 같은 두 직육면체의 대각선의 길이를 각각 바르게 짝지은 것은?

㉠ 4cm, 4cm, 6cm ㉡ $3\sqrt{3}$cm, $2\sqrt{3}$cm, $\sqrt{6}$cm

① $\sqrt{17}$cm, $\sqrt{5}$cm
② $\sqrt{17}$cm, $4\sqrt{5}$cm
③ $2\sqrt{17}$cm, $2\sqrt{5}$cm
④ $2\sqrt{17}$cm, $3\sqrt{5}$cm
⑤ $\sqrt{17}$cm, $3\sqrt{5}$cm

해설

㉠ $\sqrt{16+16+36} = 2\sqrt{17}(cm)$
㉡ $\sqrt{27+12+6} = 3\sqrt{5}(cm)$

16. 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 $2\sqrt{2}$

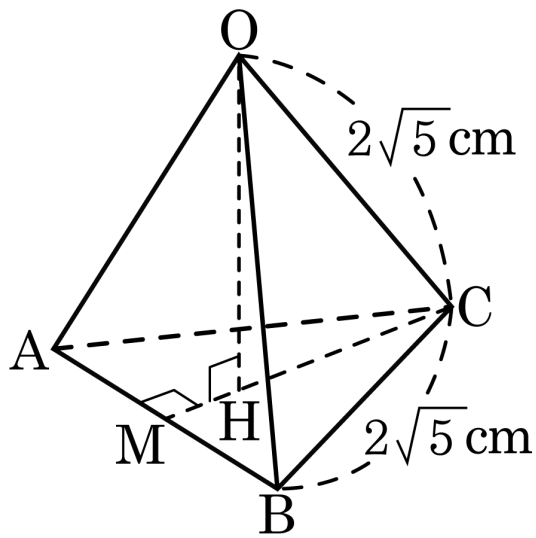
해설

한 모서리의 길이를 x라고 하면

(대각선의 길이) $= \sqrt{3}x = 2\sqrt{6},\ x = 2\sqrt{2}$

$\therefore$ (부피) $= (2\sqrt{2})^3 = 16\sqrt{2}$

17. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $2\sqrt{5}$cm 인 정사면체의 부피는?



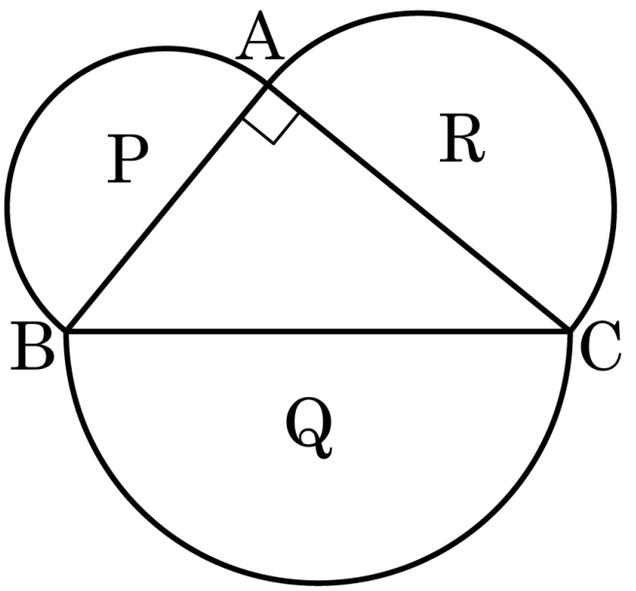
① 10cm^3 ② $\frac{5\sqrt{5}}{2}\text{cm}^3$ ③ $\frac{10\sqrt{5}}{3}\text{cm}^3$

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

해설

$$\frac{\sqrt{2}}{12} \times (2\sqrt{5})^3 = \frac{10\sqrt{10}}{3}(\text{cm}^3)$$

18. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC 의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P , Q , R 이라 하자. $P = 10\pi cm^2$, $R = 15\pi cm^2$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



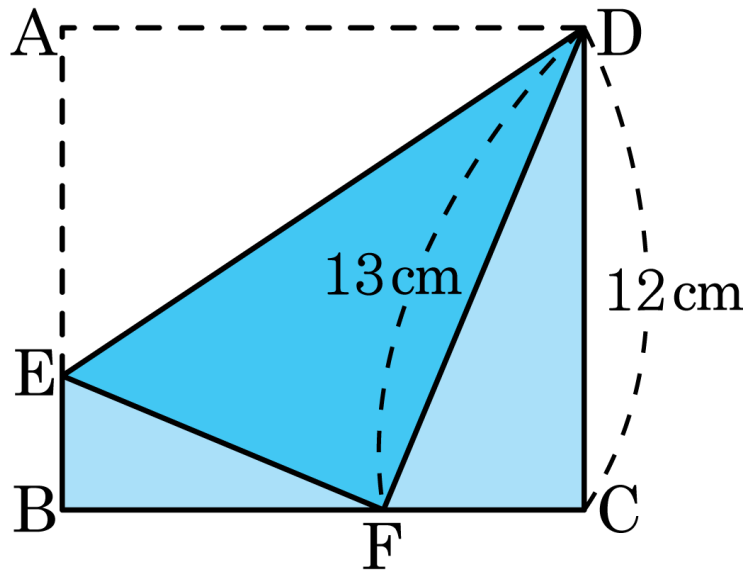
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $10\sqrt{2}$ cm

해설

$Q = P+R = 25\pi\,cm^2$ 이므로 $\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{2}\overline{BC}\right)^2\cdot\pi = 25\pi$, $\left(\frac{1}{2}\overline{BC}\right)^2 = 50$, $\frac{1}{2}\overline{BC} = 5\sqrt{2}$ 이다. 따라서 $\overline{BC} = 10\sqrt{2}$ cm

19. 직사각형을 접어 다음의 그림과 같은 모양을 만들었다. 이 때 $\overline{FD} = 13\text{cm}$, $\overline{CD} = 12\text{cm}$ 일 때, $\triangle DEF$ 의 넓이는?



① $\frac{160}{3}\text{cm}^2$ ② $\frac{145}{7}\text{cm}^2$ ③ $\frac{169}{3}\text{cm}^2$

④ $\frac{178}{7}\text{cm}^2$ ⑤ $\frac{170}{3}\text{cm}^2$

해설

$(\overline{FD})^2 = (\overline{FC})^2 + (\overline{CD})^2$, $\overline{FC} = 5\text{cm}$.

$\overline{AE} = \overline{EF} = x$, $\overline{BF} = 13 - 5 = 8\text{cm}$, $\overline{EB} = (12 - x)\text{cm}$.

$x^2 = (12 - x)^2 + 8^2$, $x = \frac{26}{3}\text{cm}$.

$\overline{EF} = \frac{26}{3}\text{cm}$ 이므로 $\triangle DEF = \frac{1}{2} \times \frac{26}{3} \times 13 = \frac{169}{3}(\text{cm}^2)$.

20. $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$ 의 꼭짓점과 점 $(-2,\ -5)$ 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{5}$

해설

$y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$

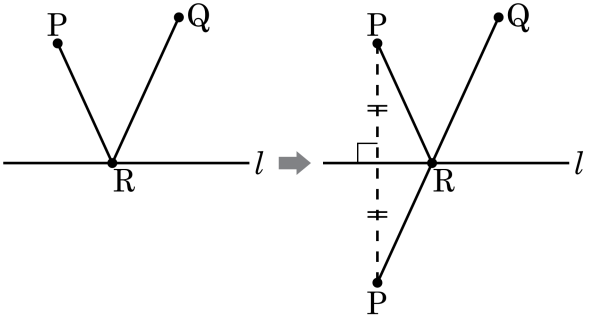
$y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 - 2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ -2)$ 이다.

따라서 꼭짓점과 점 $(-2,\ -5)$ 사이의 거리는

$\sqrt{\{4-(-2)\}^2 + \{-2-(-5)\}^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$

21. 다음 그림과 같이 점 P, Q가 있을 때, $\overline{PR} + \overline{RQ}$의 값이 최소가 되도록 직선 l위에 점 R를 잡는 과정이다. 빈칸에 알맞은 것은?

직선 ☐에 대한 점 P의 대칭점 P′ 을 잡고 선분 ☐가 직선 l과 만나는 점을 ☐로 잡는다.



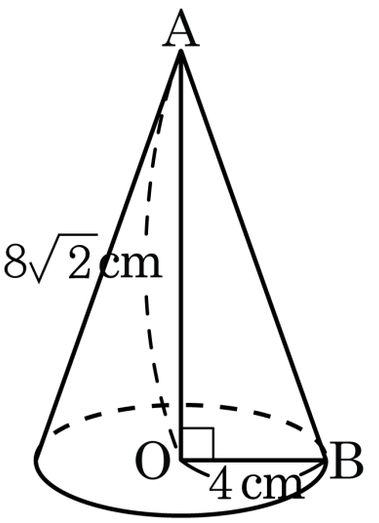
① l, PQ, Q ② l, PQ, R ③ l, P′Q, R

④ Q, PQ, Q ⑤ Q, P′Q, R

해설

l에 대한 점 P의 대칭점 P′ 을 잡고 선분 P′Q가 직선 l과 만나는 점을 R로 잡는다.

22. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4cm, 높이가 $8\sqrt{2}$cm 인 원뿔을 전개했을 때, 생기는 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.

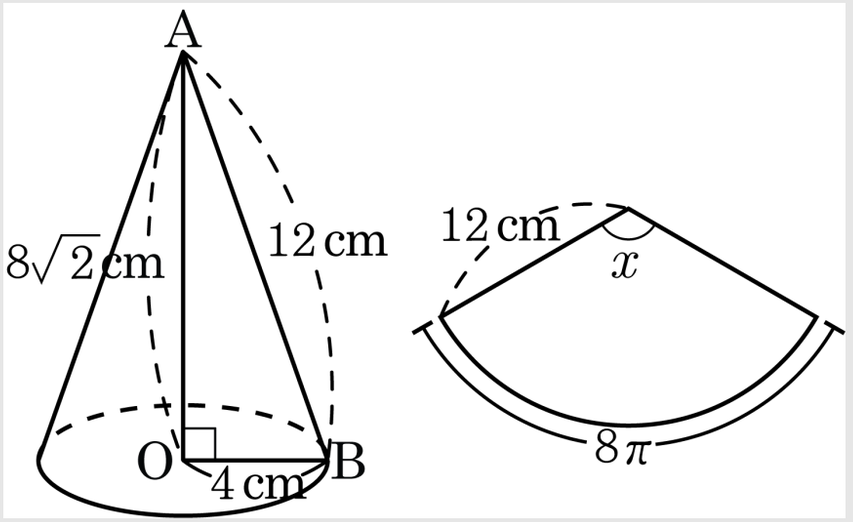


▶ 답 : _____ °

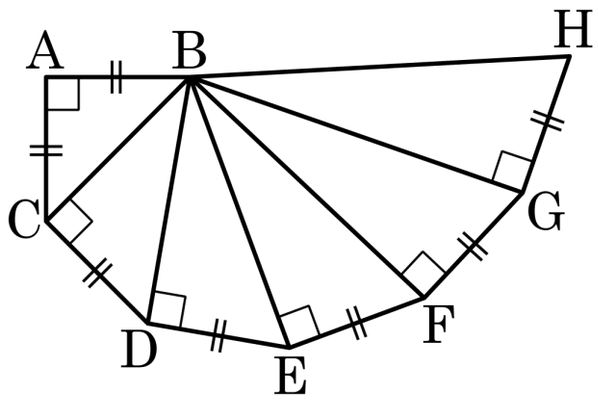
▷ 정답 : 120°

해설

$$x = 360° \times \frac{l}{2\pi r} = 360° \times \frac{8\pi}{2\pi \times 12} = 120°$$



23. 다음 그림에서 $\triangle BGH$ 의 넓이가 $3\sqrt{6}\text{cm}^2$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는?



① $2(\sqrt{3}+\sqrt{2})$ cm

② $\sqrt{2}(2+\sqrt{2})$ cm

③ $2\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)$ cm

④ $2(\sqrt{3}+1)$ cm

⑤ $\sqrt{3}(1+\sqrt{3})$ cm

해설

$\overline{GH}=a$ 라고 하면

$\overline{BG}=\sqrt{a^2+a^2+a^2+a^2+a^2+a^2}=a\sqrt{6}$ 일 때,

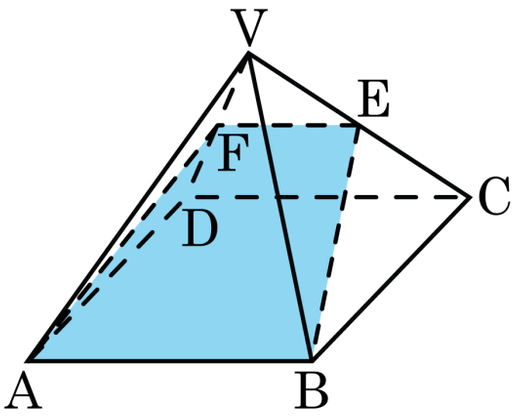
$\triangle BGH$ 의 넓이를 구하면

$\frac{1}{2}\times a\sqrt{6}\times a=3\sqrt{6}, a^2=6, a=\sqrt{6}$ 이다.

$\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{6})^2+(\sqrt{6})^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레는 $\sqrt{6}+\sqrt{6}+2\sqrt{3}=2\sqrt{6}+2\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

24. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 모두 8 cm 인 정사각뿔에서 $\overline{VC}$, $\overline{VD}$ 의 중점을 각각 E, F 라고 할 때, □ABEF 의 넓이를 구하면?



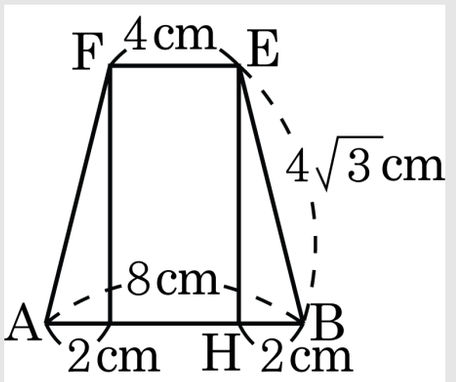
① $11\sqrt{10}\,\mathrm{cm}^2$ ② $12\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

③ $12\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $12\sqrt{11}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $24\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{AF} = \overline{BE}$, $\overline{EF}//\overline{AB}$ 이므로 □ABEF 는 등변사다리꼴이다.



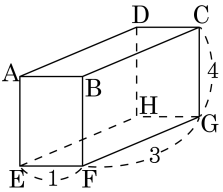
$\overline{AB} = 8\,\mathrm{cm}$, $\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 4\,\mathrm{cm}$ (∵ 중점연결 정리)

$\overline{BE}$, $\overline{AF}$ 는 한 변의 길이가 8 cm 인 정삼각형의 높이이므로 $\overline{BE} = \overline{AF} = 4\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

사다리꼴의 높이 $\overline{EH} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{11}(\,\mathrm{cm})$ 이다.

$\therefore$ □ABEF $= (8+4) \times 2\sqrt{11} \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{11}(\,\mathrm{cm}^2)$

25. 다음 그림은 세 모서리의 길이가 각각 1, 3, 4 인 직육면체이다. 꼭짓점 A 에서 G 까지 면을 따라 움직일 때, 가장 짧은 거리를 구하여라.



▶ 답:

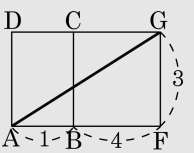
▷ 정답: $4\sqrt{2}$

해설

(i) $\overline{BC}$ 를 지날 때, $\triangle AGF$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{FG}^2$

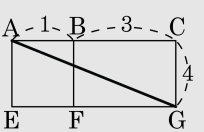
$\overline{AG} = \sqrt{(1+4)^2 + 3^2} = \sqrt{34}$



(ii) $\overline{BF}$ 를 지날 때, $\triangle ACG$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$

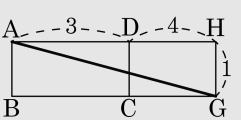
$\overline{AG} = \sqrt{(1+3)^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$



(iii) $\overline{CD}$ 를 지날 때, $\triangle AHG$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(4+3)^2 + 1^2} = \sqrt{50}$



(i), (ii), (iii) 에 의하여 최단거리는 $4\sqrt{2}$ 이다.