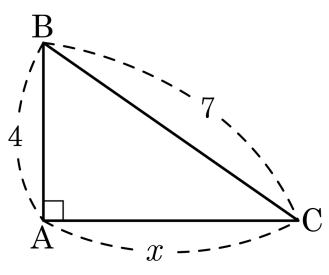
1. 다음 삼각형에서 x 의 값을 구하면?



① $\sqrt{31}$ ② $4\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{33}$ ④ $\sqrt{34}$ ⑤ 6

해설

$x = \sqrt{7^2 - 4^2} = \sqrt{33}$

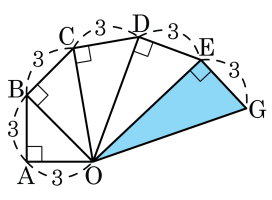
2. 다음 그림은 두 직각삼각형을 붙여 놓은 것이다. $x+y$ 의 값을 구하면?

① $9+\sqrt{149}$ ② $10+\sqrt{149}$ ③ $9+\sqrt{150}$
④ $10+\sqrt{150}$ ⑤ $9+\sqrt{151}$

해설

$x=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$
$y=\sqrt{x^2+7^2}=\sqrt{100+49}=\sqrt{149}$
$\therefore x+y=10+\sqrt{149}$

3. 다음 그림에서 $\triangle OEG$ 의 넓이는?



① $9\sqrt{5}$ ② $5\sqrt{5}$ ③ $\frac{9}{2}\sqrt{5}$

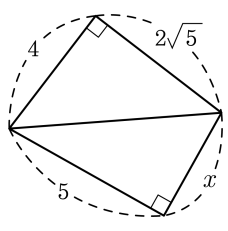
④ $\frac{5}{2}\sqrt{5}$ ⑤ $4\sqrt{5}$

해설

$\overline{OE} = \sqrt{3^2+3^2+3^2+3^2+3^2} = 3\sqrt{5}$

따라서 $\triangle OEG$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3 = \frac{9\sqrt{5}}{2}$

4. 다음 그림에서 x 의 길이는 ?

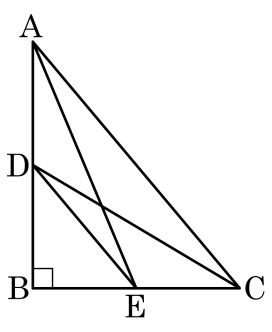


① $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{13}$ ⑤ $\sqrt{14}$

해설

피타고라스 정리를 적용하면 두 직각삼각형의 공통변의 길이는 6
따라서 $x = \sqrt{36-25} = \sqrt{11}$

5. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$ 일 때, $\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2$ 의 값은?

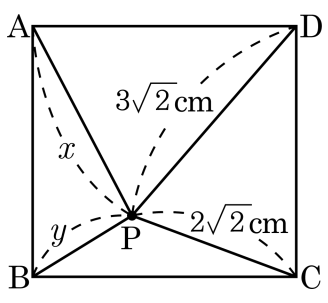


① $\sqrt{21}$ ② $\sqrt{23}$ ③ 5 ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{29}$

해설

$\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{AC}^2$ 이므로 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$

6. 다음과 같이 정사각형 ABCD 의 내부에 한 점 P 가 있다. $\overline{PC} = 2\sqrt{2}$cm , $\overline{PD} = 3\sqrt{2}$cm 일 때, $x^2 - y^2$ 의 값은?

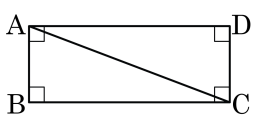


① 2 ② 4 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

해설

$x^2 + (2\sqrt{2})^2 = y^2 + (3\sqrt{2})^2$, $x^2 - y^2 = 18 - 8$, $x^2 - y^2 = 10$ 이다.

7. 다음 그림과 같은 직사각형에서 $\overline{AB} = 2$, $\overline{AC} = 4\sqrt{2}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

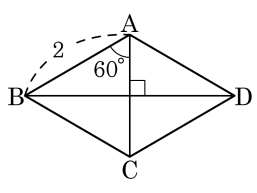


① $\sqrt{7}$ ② $\sqrt{14}$ ③ $\sqrt{21}$ ④ $2\sqrt{7}$ ⑤ $\sqrt{35}$

해설

피타고라스 정리에 따라서
$(4\sqrt{2})^2 = 2^2 + x^2$
$x^2 = 32 - 4 = 28$
x 는 변의 길이이므로 $x > 0$
$\therefore x = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

8. 다음 그림에서 □ABCD 는 한 변의 길이가 2 인 마름모이다. □ABCD 의 넓이는?



① 2 ② $2\sqrt{3}$ ③ 4

④ $4\sqrt{3}$ ⑤ $8\sqrt{3}$

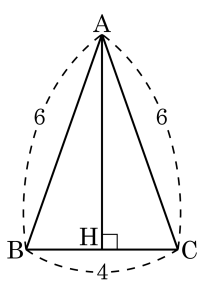
해설

대각선의 교점을 H 라 하면 △ABH 에서

$\overline{AH} = 1$, $\overline{BH} = \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{AC} = 2$, $\overline{BD} = 2\sqrt{3}$

$\therefore$ □ABCD $= \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

9. 다음 그림의 이등변삼각형 ABC 에서 높이 $\overline{AH}$ 는?



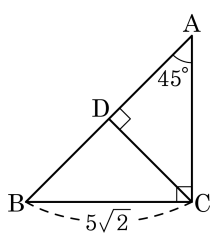
① $\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{3}$

④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $5\sqrt{2}$

해설

$\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$

10. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$ 이고 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ 이다. $\overline{CD}$ 의 길이는?

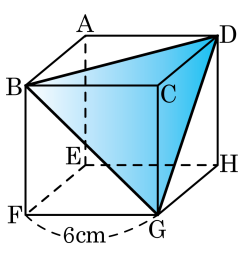


① 10 ② 5 ③ $5\sqrt{2}$ ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ 20

해설

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로
$\overline{AC} = \overline{BC}$ 이다.
$\overline{AB} : \overline{BC} = \sqrt{2} : 1$
$\overline{AB} : 5\sqrt{2} = \sqrt{2} : 1$
$\therefore \overline{AB} = 10$
따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는
$5\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 10 \times \overline{CD} \times \frac{1}{2}$ 이므로
$\overline{CD} = 5$ 이다.

11. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체를 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자를 때, △BGD 의 넓이를 구하면 ?



① $6\sqrt{2}\text{cm}^2$ ② $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $9\sqrt{3}\text{cm}^2$

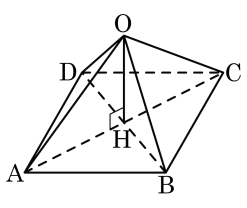
④ $18\sqrt{2}\text{cm}^2$ ⑤ $9\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

$\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG}$ 이므로
△BGD는 정삼각형이다.
$\overline{BD} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$$\triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(6\sqrt{2}\right)^2 = 18\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$$

12. 다음 그림과 같은 정사각뿔에서 $\overline{\mathrm{OH}} = \sqrt{29}$, $\overline{\mathrm{OA}} = 8\sqrt{2}$일 때, 밑넓이는 ?



① $3\sqrt{22}$ ② $3\sqrt{11}$ ③ 99 ④ 121 ⑤ 198

해설

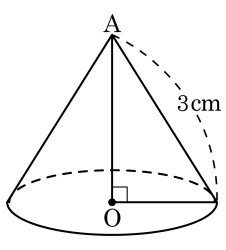
직각삼각형 OAH 에서

$\overline{\mathrm{AH}} = \sqrt{\left(8\sqrt{2}\right)^2 - \left(\sqrt{29}\right)^2} = 3\sqrt{11}$

$\overline{\mathrm{AH}} = \frac{1}{2} \times \overline{AC}$에서 $\overline{\mathrm{AC}} = 6\sqrt{11}$이고 $\overline{\mathrm{AC}} = \mathrm{BD}$ 이므로

밑넓이는 $\frac{1}{2} \times 6\sqrt{11} \times 6\sqrt{11} = 198$

13. 다음 그림과 같이 밑면의 둘레가 4π cm 이고 모선의 길이가 3 cm 인 원뿔의 높이는?



① $\sqrt{5}$ cm ② 5 cm

③ $5\sqrt{5}$ cm ④ 10 cm

⑤ $10\sqrt{5}$ cm

해설

밑면의 둘레가 $2\pi r = 4\pi$(cm) 이므로 밑면의 반지름은 2 cm
따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$(cm) 이다.

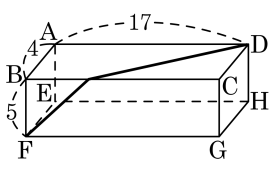
14. 다음 그림은 반지름의 길이가 5cm 인 구이다.
구의 중심 O 로부터 4cm 거리에 있는 평면에
의해서 잘린 단면의 넓이를 구하여라.

① $\sqrt{41}\pi\,\mathrm{cm}^2$ ② $9\pi\,\mathrm{cm}^2$ ③ $3\pi\,\mathrm{cm}^2$
④ $41\pi\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $6\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

(단면 원의 반지름) $= \sqrt{5^2-4^2} = 3(\mathrm{cm})$ 이므로
(원의 넓이) $= \pi \times 3^2 = 9\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

15. 다음 직육면체의 꼭짓점 D 에서 모서리 $\overline{BC}$ 를 거쳐 점 F 에 이르는 최단거리를 구하여라.

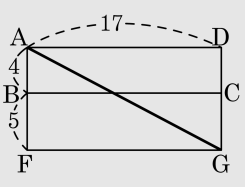


① $\sqrt{130}\,\text{cm}$ ② $\sqrt{370}\,\text{cm}$ ③ $37\sqrt{10}\,\text{cm}$

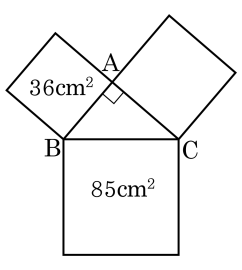
④ $\dfrac{37\sqrt{10}}{2}\,\text{cm}$ ⑤ $130\sqrt{2}\,\text{cm}$

해설

$\overline{FD} = \sqrt{17^2 + (4+5)^2} = \sqrt{370}(\text{cm})$



16. 다음은 직각삼각형 ABC 의 각 변을 한 변으로 하는 세 개의 정사각형을 그린 것이다. $\overline{AC}$ 의 길이는?

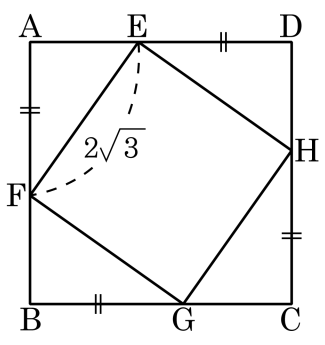


① 6 cm ② 7 cm ③ 8 cm
④ 9 cm ⑤ 10 cm

해설

$\overline{AB}$ 를 포함하는 정사각형의 넓이가 $36\,cm^2$
$\overline{BC}$ 를 포함하는 정사각형의 넓이가 $85\,cm^2$ 이다.
$\overline{AC}$ 를 포함하는 정사각형의 넓이는
$85 - 36 = 49\ (cm^2)$ 이므로 $\overline{AC} = 7\,cm$ 이다.

17. 다음 그림과 같이 정사각형 ABCD 에서 $\overline{AF} = \overline{BG} = \overline{CH} = \overline{DE}$ 이고 $\overline{AE} : \overline{DE} = 1 : \sqrt{2}$ 일 때, 정사각형 ABCD 의 둘레의 길이는?



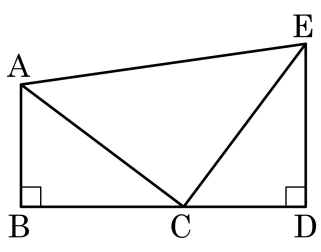
① $4(\sqrt{2}+1)$ ② $8(\sqrt{3}+1)$ ③ $4(\sqrt{3}+2)$

④ $8(\sqrt{2}+1)$ ⑤ $8(\sqrt{2}+2)$

해설

$\overline{AE} : \overline{DE} = 1 : \sqrt{2}$ 이므로 $\overline{AE} = x$ 라 하면 $\overline{DE} = \sqrt{2}x$
$\triangle AEF$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $12 = x^2 + 2x^2 = 3x^2$ 이 되어 $x = 2$ 이 성립한다.
따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는 $4\left(2+2\sqrt{2}\right) = 8\left(1+\sqrt{2}\right)$ 이다.

18. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE 는 합동이고, 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\angle CAE$ 의 크기는?



① $30°$ ② $45°$ ③ $60°$ ④ $65°$ ⑤ $35°$

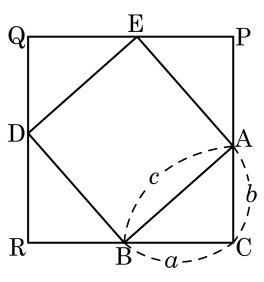
해설

$\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이므로 $\angle BAC = \angle ECD$, $\angle ACB = \angle CED$, $\overline{AC} = \overline{CE}$ 이다.
그리고 $\angle BAC + \angle ACB = 90°$ 이므로

$\angle ECD + \angle ACB = 90°$ 이다.
따라서 $\angle ECD + \angle ACE + \angle ACB = 180°$ 이므로 $\angle ACE = 90°$ 이다.
또, $\overline{AC} = \overline{CE}$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.

따라서 $\angle CAE = \frac{1}{2} \times 90° = 45°$ 이다.

19. 다음은 그림을 이용하여 피타고라스 정리를 설명한 것이다. 이때 ( ) 안에 들어갈 것으로 옳지 않은 것은?



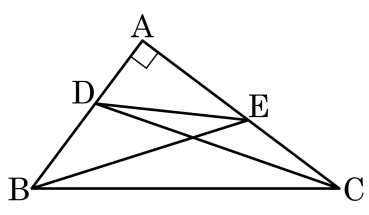
[가정] $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$
[결론] $a^2 + b^2 = c^2$
[증명] 직각삼각형 ABC 에서 두 선분
CB, CA 를 연장하여 정사각형 CPQR를 만들고,
$\overline{PE} = \overline{QD} = b$ 인 두 점 D, E 를 잡아
정사각형 AEDB 를 그린다.
$\square CPQR =$ (①) $+ 4 \times$ (②)
(③) $= c^2 + 4 \times \frac{1}{2} \times ab$
$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 +$ (④)
따라서 (⑤) 이다.

① $\square AEDB$ ② $\triangle ABC$ ③ $\triangle ABC$
④ $2ab$ ⑤ $a^2 + b^2 = c^2$

해설

$\square CPQR = (a + b)^2$

20. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{DE} = 2$ 이고 $\overline{BE} = 2\sqrt{3}$, $\overline{CD} = 4$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

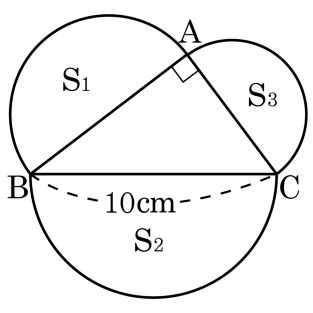


① $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ② $\sqrt{6}$ ③ $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ ④ $2\sqrt{6}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{6}}{2}$

해설

$2^2 + \overline{BC}^2 = (2\sqrt{3})^2 + 4^2$ 이므로 $\overline{BC}^2 = 24$
$\therefore \overline{BC} = 2\sqrt{6}$

21. 그림과 같이 빗변의 길이가 10cm 인 △ABC 의 각 변을 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 S_1 , S_2 , S_3 라고 할 때, $S_1 + S_2 + S_3$ 의 값을 구하면?



① $10\pi\text{cm}^2$ ② $15\pi\text{cm}^2$ ③ $20\pi\text{cm}^2$

④ $25\pi\text{cm}^2$ ⑤ $30\pi\text{cm}^2$

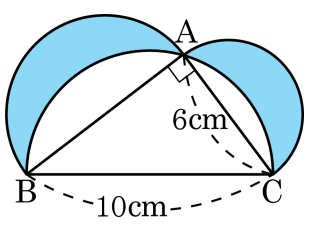
해설

$S_1 + S_3 = S_2$

$S_1 + S_2 + S_3 = 2S_2$

$\therefore 2 \times \pi \times 5^2 \times \frac{1}{2} = 25\pi(\text{cm}^2)$

22. 다음 그림에서 각 반원은 직각삼각형의 각 변을 지름으로 한다. $\overline{AC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이는?



① $15\,\text{cm}^2$ ② $18\,\text{cm}^2$ ③ $20\,\text{cm}^2$

④ $24\,\text{cm}^2$ ⑤ $32\,\text{cm}^2$

해설

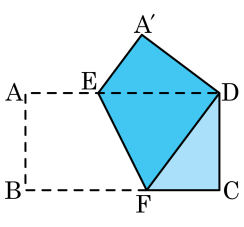
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AC}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$

$\therefore \overline{AB} = \sqrt{64} = 8(\,\text{cm})$ ($\because \overline{AB} > 0$)

색칠한 부분의 넓이를 S 라고 하면

$$S = \frac{\pi \times 4^2}{2} + \frac{\pi \times 3^2}{2} + \frac{6 \times 8}{2} - \frac{\pi \times 5^2}{2} = 24(\,\text{cm}^2)$$

23. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\overline{AE} = \overline{A'E} = \overline{CF}$

② $\triangle DEF$ 는 이등변삼각형이다.

③ $\triangle A'ED \equiv \triangle CFD$

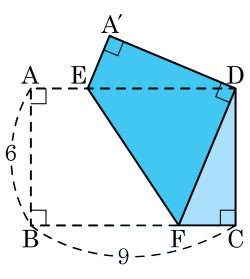
④ $\overline{EF} = \overline{DE}$

⑤ $\overline{BF} = \overline{DF} = \overline{DE}$

해설

④ $\overline{EF} \neq \overline{DE}$

24. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 꼭짓점 B 가 점 D 에 오도록 접었다. $\overline{AB} = 6$, $\overline{BC} = 9$ 일 때, $\triangle DEF$ 의 넓이는?



① 18 ② 18.5 ③ 19

④ 19.5 ⑤ 20

해설

$\overline{DE}$ 를 x 라고 하면,

$\triangle A'ED$ 에서

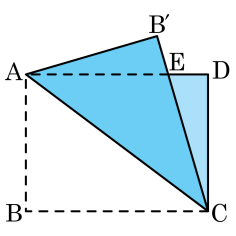
$6^2 + (9-x)^2 = x^2$

$18x = 36 + 81$

$x = \frac{117}{18} = \frac{13}{2}$

따라서 $\triangle EDF$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \frac{13}{2} \times 6 = \frac{39}{2} = 19.5$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 8\text{cm}$, $\overline{CD} = 6\text{cm}$ 인 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AC}$ 를 접는 선으로 하여 접었다. $\triangle AEC$ 의 넓이는 $\triangle ECD$ 의 넓이의 몇 배인가?



① 2 배 ② 3 배 ③ $\frac{22}{7}$ 배

④ $\frac{25}{7}$ 배 ⑤ $\frac{25}{8}$ 배

해설

$\overline{ED} = x$ 라 하면 $\overline{AE} = \overline{EC} = 8 - x$ ($\because \triangle AEB' \equiv \triangle CED$)

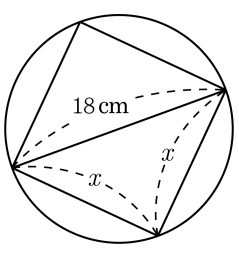
따라서 $\triangle CDE$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $x = \frac{7}{4}$

$\triangle AEC$, $\triangle ECD$ 은 밑변의 길이만 다르므로 넓이의 비 또한 밑변의 길이의 비와 같다.

즉, $\triangle AEC$ 의 넓이는 $\triangle ECD$ 의 넓이의 $\frac{8-x}{x} = \frac{\frac{25}{4}}{\frac{7}{4}} = \frac{25}{7}$ (배)

이다.

26. 다음 그림은 지름의 길이가 18cm 인 원을 그린 것이다. 이것으로 단면이 가장 큰 정사각형 모양의 기둥을 만들려고 할 때, 이 정사각형의 한 변의 길이는 얼마로 해야 하는가?



① $\sqrt{2}$cm ② $3\sqrt{2}$cm

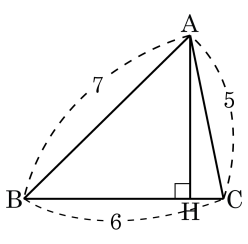
③ $5\sqrt{2}$cm ④ $7\sqrt{2}$cm

⑤ $9\sqrt{2}$cm

해설

$\sqrt{2}x = 18, x = \dfrac{18}{\sqrt{2}} = 9\sqrt{2}(\text{cm})$

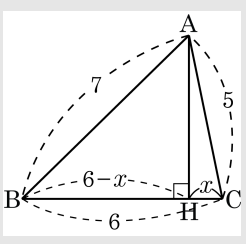
27. 다음 그림의 삼각형 ABC 의 넓이는?



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

해설

꼭짓점 A 에서 내린 수선의 발을 H 라 하자.



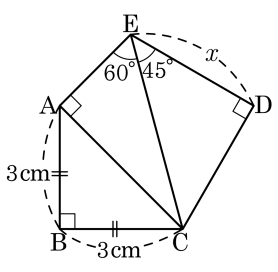
$\overline{CH} = x$ 라 하면 $7^2 - (6-x)^2 = 5^2 - x^2$

$\therefore x = 1$

$x = 1$ 이면 $\overline{AH} = 2\sqrt{6}$

$\therefore \triangle ABC$ 의 넓이$= \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6}$

28. 다음 그림에서 △ABC, △EAC, △EDC 는 모두 직각삼각형이고, $\overline{AB} = \overline{BC} = 3\,\text{cm}$, $\angle AEC = 60°$, $\angle CED = 45°$ 일 때, △EDC 의 넓이는?



① $3\,\text{cm}^2$ ② $4\,\text{cm}^2$

③ $6\,\text{cm}^2$ ④ $8\,\text{cm}^2$

⑤ $10\,\text{cm}^2$

해설

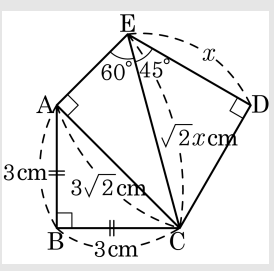
△ABC 에서 $\overline{AC} = 3\sqrt{2}\,\text{cm}$

△ECD 에서 $\overline{EC} = \sqrt{2}x$ △AEC 에서 $\sqrt{2}x : 3\sqrt{2} = 2 : \sqrt{3}$

$\sqrt{6}x = 6\sqrt{2}$ $\therefore\ x = 2\sqrt{3}\ (\text{cm})$

따라서 △EDC 의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6\ (\text{cm}^2)$ 이다.



29. 밑면이 한 변의 길이가 x 인 정사각형이고 높이가 $\sqrt{23}$ 인 직육면체의 대각선의 길이가 11 이다. x 의 값은?

① 5　② 6　③ 7　④ 8　⑤ 9

해설

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

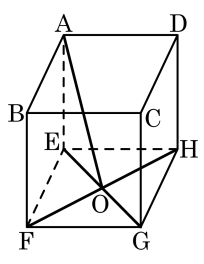
$\sqrt{x^2+x^2+(\sqrt{23})^2}=11$

$2x^2=98$

$x^2=49$

$x>0$ 이므로 $x=7$ 이다.

30. 대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정육면체가 다음 그림과 같을 때, $\triangle AEO$ 의 넓이는?

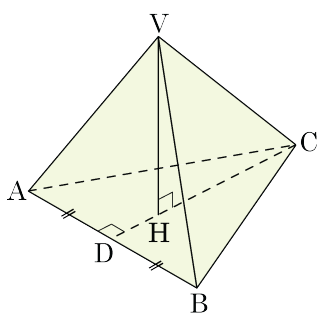


① $2\sqrt{2}$ ② $4\sqrt{2}$ ③ $4\sqrt{3}$
④ $5\sqrt{2}$ ⑤ $6\sqrt{3}$

해설

대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 이므로 한 변의 길이는 4 이다.
따라서 $\overline{AE} = 4$
$\overline{EG} = 4\sqrt{2}$ 이므로 $\overline{EO} = 2\sqrt{2}$
따라서 $\triangle AEO$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ 이다.

31. 다음 그림과 같이 부피가 $54\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^3$ 인 정사면체 V – ABC 의 꼭짓점 V 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H, $\overline{AB}$ 의 중점을 D 이라 할 때, $\triangle VCH$ 의 넓이는?



① $12\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$ ② $16\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ③ $16\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$

④ $18\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $24\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

해설

한 변의 길이가 a 인 정사면체에서의

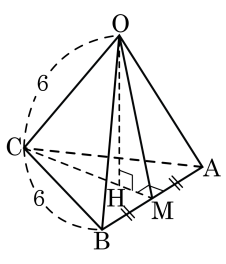
부피 : $V = \frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = 54\sqrt{6}$ 이므로 한 변의 길이 $a = 6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ 이다.

한 변의 길이가 $6\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정사면체에서의 높이 $\overline{VH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 6\sqrt{3} = 6\sqrt{2}(\mathrm{cm})$ 이다.

한 변의 길이가 $6\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형에서의 높이 $\overline{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3} = 9(\mathrm{cm})$ 이다.

$$\therefore \triangle VCH = \frac{1}{2} \times \overline{CH} \times \overline{VH}$$
$$= \frac{1}{2} \times \left(\overline{CD} \times \frac{2}{3}\right) \times \overline{VH}$$
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{2}$$
$$= 18\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$$

32. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 8 인 정삼각형으로 이루어진 정사면체가 있다. 점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H, 선분 AB 의 중점을 M 이라고 할 때, $\overline{BM}$, $\overline{CM}$, $\overline{CH}$, $\overline{OH}$ 의 길이를 차례로 구하면?
(단, H 는 밑면 ABC 의 무게중심이다.)



① $3,\ 3\sqrt{3},\ 2\sqrt{3},\ 2\sqrt{6}$
② $3,\ 2\sqrt{3},\ 3\sqrt{3},\ 2\sqrt{6}$
③ $3,\ 2\sqrt{3},\ 2\sqrt{3},\ 3\sqrt{6}$
④ $3,\ 3\sqrt{3},\ 3\sqrt{3},\ 2\sqrt{6}$
⑤ $3,\ 3\sqrt{3},\ 3\sqrt{3},\ 3\sqrt{6}$

해설

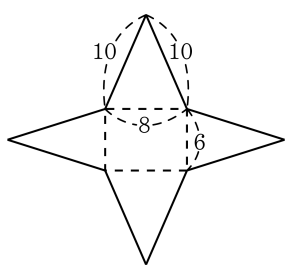
(1) $\overline{BM} = 3$

(2) $\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$

(3) $\overline{CH} = 3\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 2\sqrt{3}$

(4) $\overline{OH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{36 - 12} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$

33. 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 도형의 부피는 얼마이겠는가?



① $60\sqrt{3}$ ② $70\sqrt{3}$

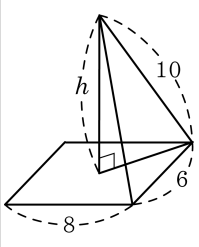
③ $80\sqrt{3}$ ④ $90\sqrt{3}$

⑤ $100\sqrt{3}$

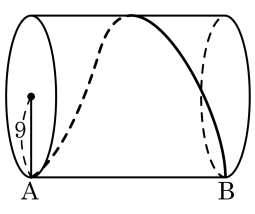
해설

밑변의 대각선의 길이는
$\sqrt{6^2+8^2} = \sqrt{100} = 10$
높이를 h, 부피를 V라 하면
$h = \sqrt{10^2-5^2}$
$= \sqrt{100-25} = 5\sqrt{3}$
$= \sqrt{75}$
$= 5\sqrt{3}$

$(V) = 6\times 8\times 5\sqrt{3}\times\frac{1}{3} = 80\sqrt{3}$



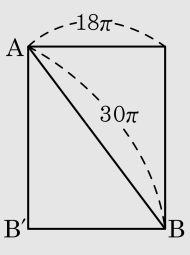
34. 다음 그림은 점 A 를 지나 원기둥의 옆면을 따라 점 B 까지 가는 최단 거리가 30π 인 원기둥이다. 이 원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 9 라고 할 때, 원기둥의 높이 $\overline{AB}$ 의 길이는?



① 21π ② 22π ③ 23π ④ 24π ⑤ 25π

해설

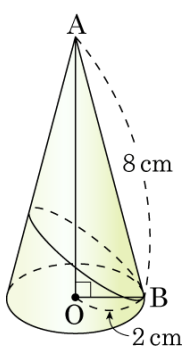
$$\begin{aligned}\overline{AB'} &= \sqrt{(30\pi)^2 - (18\pi)^2} \\ &= \sqrt{900\pi^2 - 324\pi^2} \\ &= \sqrt{576\pi^2} \\ &= 24\pi\end{aligned}$$



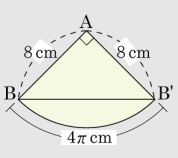
35. 다음 그림과 같은 원뿔에서 점 B를 출발하여 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단 거리는?

① $7\sqrt{2}\,\text{cm}$ ② $7\sqrt{3}\,\text{cm}$ ③ $8\sqrt{2}\,\text{cm}$

④ $8\sqrt{3}\,\text{cm}$ ⑤ $9\sqrt{2}\,\text{cm}$



해설



$\angle BAB' = x$라 하면

$2\pi \times 8 \times \dfrac{x}{360°} = 4\pi, x = 90°$

$\overline{BB'} = \sqrt{8^2 + 8^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}(\text{cm})$

36. 다음 중 직각삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은?

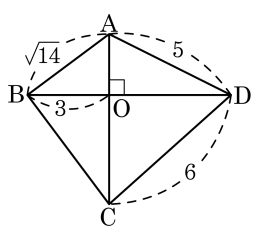
① 3, 4, 5　② 5, 12, 13　③ 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$

④ 4, 5, $\sqrt{41}$　⑤ 2, 4, $2\sqrt{6}$

해설

⑤ $2^2+4^2=20\neq\left(2\sqrt{6}\right)^2=24$

37. 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

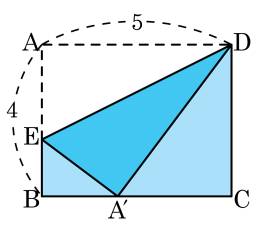
$(\sqrt{14})^2 + 6^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$

$\overline{BC}^2 = 25$, $\overline{BC} = 5$ 이므로

$\triangle OBC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 3^2 + \overline{OC}^2$, $5^2 = 3^2 + \overline{OC}$

$\therefore \overline{OC} = 4$

38. 직사각형 ABCD 를 다음 그림과 같이 점 A 가 변 BC 위에 오도록 접었을 때, $\triangle A'BE$ 의 넓이는?



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

해설

$\overline{EB} = x$ 라 하면 $\overline{AE} = 4 - x$

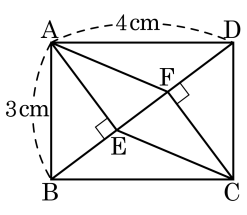
$\overline{AD} = \overline{A'D} = 5$ 이므로 $\overline{A'C} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$, $\overline{A'C} = 3$, $\overline{BA'} = 2$ 이다.

$\triangle A'BE$ 에서 $(4-x)^2 = x^2 + 2^2$

$8x = 12 \ \therefore \ x = \frac{3}{2}$

$\therefore \ \triangle A'EB = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 2 = \frac{3}{2}$

39. 다음 직사각형 ABCD 의 두 꼭짓점 A, C 에서 대각선 BD 에 내린 수선의 발을 각각 E, F 라 할 때, □AECF 의 넓이는?



① $\frac{8}{5}\,\mathrm{cm}^2$ ② $\frac{84}{25}\,\mathrm{cm}^2$ ③ $12\,\mathrm{cm}^2$
④ $11\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $12\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{BD} = \sqrt{3^2+4^2} = 5(\mathrm{cm})$

$5 \times \overline{AE} = 3 \times 4$

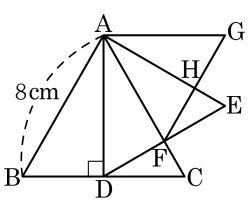
$\therefore \overline{AE} = \frac{12}{5}\ \mathrm{cm}$

$\overline{BE} = \sqrt{3^2 - \left(\frac{12}{5}\right)^2} = \frac{9}{5}\,(\mathrm{cm})$

$\overline{BE} = \overline{DF}$ 이므로 $\overline{EF} = 5 - 2 \times \frac{9}{5} = \frac{7}{5}\,(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \square AECF = \frac{12}{5} \times \frac{7}{5} = \frac{84}{25}(\mathrm{cm}^2)$

40. 다음 그림은 크기가 다른 정삼각형 3 개를 겹쳐 그린 것이다. 가장 큰 정삼각형 ABC 의 한 변의 길이가 8 cm 일 때, 가장 작은 정삼각형 AFG 의 넓이를 구하여라.



① $7\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ② $8\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

③ $8\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $9\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $9\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

1) $\overline{\mathrm{AD}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

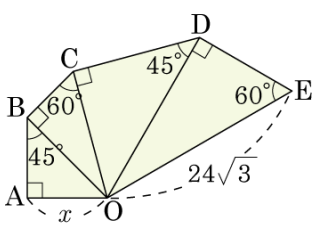
$\overline{\mathrm{AF}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6\ (\mathrm{cm})$

2) $\triangle \mathrm{AFG}$ 는 한 변의 길이가 6 cm 인 정삼각형이므로 $S = \dfrac{\sqrt{3}}{4} \times$

$6^2 = 9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이다.

$\therefore\ \triangle \mathrm{AFG} = 9\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

41. 다음 그림을 보고, x 의 길이는?



① $6\sqrt{3}$ ② $7\sqrt{3}$ ③ $8\sqrt{3}$ ④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $10\sqrt{3}$

해설

$\overline{OE} : \overline{OD} = 2 : \sqrt{3} = 24\sqrt{3} : \overline{OD}$
$2\overline{OD} = 72 \quad \therefore \overline{OD} = 36$

$\overline{OD} : \overline{OC} = \sqrt{2} : 1 = 36 : \overline{OC}$
$\sqrt{2}\,\overline{OC} = 36 \quad \therefore \overline{OC} = \dfrac{36}{\sqrt{2}} = 18\sqrt{2}$

$\overline{OC} : \overline{OB} = 2 : \sqrt{3} = 18\sqrt{2} : \overline{OB}$
$2\overline{OB} = 18\sqrt{6} \quad \therefore \overline{OB} = 9\sqrt{6}$

$\overline{OB} : \overline{OA} = \sqrt{2} : 1 = 9\sqrt{6} : \overline{OA}$
$\sqrt{2}\,\overline{OA} = 9\sqrt{6} \quad \therefore \overline{OA} = 9\sqrt{3}$

42. 두 점 A(1, 2) B(−5, 0) 에서 같은 거리에 있는 y 축 위의 점 P 의 좌표를 구하여라.

① (0, −5) ② (0, −4) ③ (0, −3)

④ (0, −2) ⑤ (0, −1)

해설

점 P 의 좌표를 $(0,\ p)$ 라 하면

$\overline{\mathrm{BP}} = \sqrt{25 + p^2}$

$\overline{\mathrm{AP}} = \sqrt{1 + (p-2)^2}$

$\overline{\mathrm{BP}} = \overline{\mathrm{AP}}$ 이므로

$\sqrt{25 + p^2} = \sqrt{1 + (p-2)^2}$

$25 + p^2 = 1 + (p-2)^2$

$-4p = 20$

$p = -5 \therefore$ P(0, −5)

43. 이차함수 $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 1$ 의 그래프의 꼭짓점과 y 축과의 교점, 그리고 원점을 이어 삼각형을 만들었다. 이 삼각형의 둘레의 길이가 $a + b\sqrt{c}$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?(단, a, b, c는 유리수, c는 최소의 자연수)

① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

해설

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

$y = -\frac{1}{4}(x-4)^2 + 3$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 3)$ 이다.

y 축과의 교점은 x 좌표가 0 일 때이므로 $(0,\ -1)$

따라서

꼭짓점 - 원점의 거리

$= \sqrt{(4-0)^2 + (3-0)^2} = 5$

y 축과의 교점-원점의 거리 $= 1$

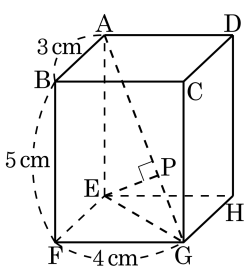
꼭짓점-y 축과의 교점의 거리

$= \sqrt{(4-0)^2 + \{3-(-1)\}^2} = 4\sqrt{2}$

$\therefore$ 삼각형의 둘레$= 6 + 4\sqrt{2}$ 이므로

$a + b + c$ 의 값은 12 이다.

44. 다음 그림과 같은 직육면체에서 꼭짓점 E 에서 대각선 AG 에 내린 수선의 발을 P 라 할 때, $\overline{EP}$ 의 길이는?



① $\sqrt{2}\,\text{cm}$ ② $2\sqrt{2}\,\text{cm}$

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

⑤ $\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\,\text{cm}$

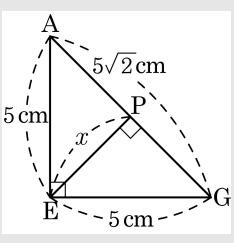
해설

$\overline{AG} = \sqrt{3^2+4^2+5^2} = 5\sqrt{2}$ (cm)

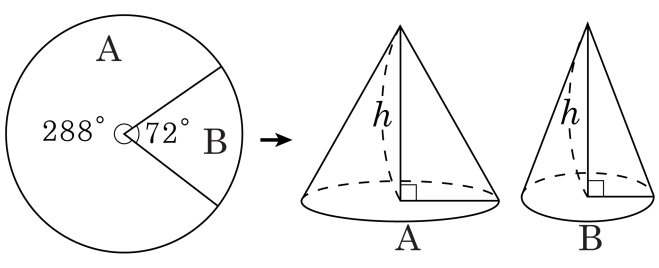
$\overline{AE}\times\overline{EG} = \overline{AG}\times\overline{EP}$ 이므로

$5\times 5 = 5\sqrt{2}\times x$

$x = \dfrac{25}{5\sqrt{2}} = \dfrac{5\sqrt{2}}{2}$ (cm) 이다.



45. 반지름의 길이가 10 인 원을 다음 그림과 같이 중심각이 288°, 72° 가 되도록 잘라내어 2 개의 고깔을 만들었다. 두 고깔 A, B 의 부피를 각각 x, y 라 할 때, $\frac{x}{y}$ 의 값은?



① $\frac{\sqrt{6}}{24}$ ② $\frac{\sqrt{6}}{12}$ ③ $2\sqrt{6}$ ④ $4\sqrt{6}$ ⑤ $6\sqrt{6}$

해설

i) 호의 길이와 밑면의 둘레

A : $20\pi \times \frac{288°}{360°} = 16\pi$

$\therefore r_A = 8$

B : $20\pi \times \frac{72°}{360°} = 4\pi$

$\therefore r_B = 2$

ii) 원뿔의 높이

A : 모선의 길이는 10 , 밑면의 반지름의 길이는 8

$h_A = \sqrt{100-64} = \sqrt{36} = 6$

B : 선의 길이는 10 , 밑면의 반지름의 길이는 2

$h_B = \sqrt{100-4} = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}$

iii) 원뿔의 부피

A : 밑면의 반지름의 길이는 8 , 높이는 6

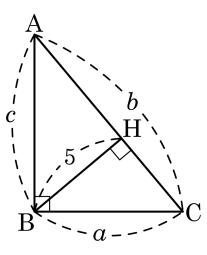
$V_A = \frac{1}{3} \times 8 \times 8 \times \pi \times 6 = x$

B : 밑면의 반지름의 길이는 2 , 높이는 $4\sqrt{6}$

$V_B = \frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 4\sqrt{6} = y$

$\therefore \frac{x}{y} = \frac{\frac{1}{3} \times 8 \times 8 \times \pi \times 6}{\frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 4\sqrt{6}} = \frac{24}{\sqrt{6}} = \frac{24\sqrt{6}}{6} = 4\sqrt{6}$

46. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 점 B 에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $a+b+c=10$, $\overline{BH}=5\,\text{cm}$ 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하면?



① $25\,\text{cm}^2$ ② $\frac{25}{2}\,\text{cm}^2$ ③ $\frac{25}{3}\,\text{cm}^2$

④ $5\,\text{cm}^2$ ⑤ $10\,\text{cm}^2$

해설

$(a+c)=10-b$ 이므로 양변 제곱을 하면 $(a+c)^2=(10-b)^2$

$a^2+2ac+c^2=b^2-20b+100$ 피타고라스 정리에 의해서

$b^2=a^2+c^2$ 을 이용하면

$b^2+2ac=b^2-20b+100$ 이므로

$2ac+20b=100\cdots(1)$

또한 $\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BH}$ 에서

$5b=ac\cdots(2)$

(1) 에 (2) 를 대입하면

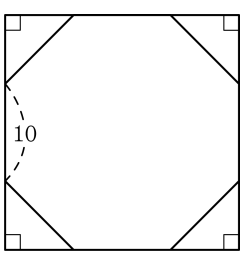
$30b=100$ 에서

$b=\frac{100}{30}$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 5b=\frac{50}{6}=\frac{25}{3}(\text{cm}^2)$

47. 다음 그림과 같이 정사각형의 판자의 네 귀를 잘라 내어 한 변의 길이가 10 인 정팔각형을 만들었을 때, 정팔각형의 넓이는?



① $100+100\sqrt{2}$ ② $100+200\sqrt{2}$

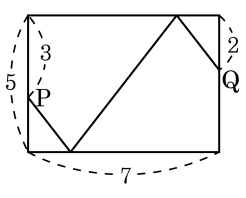
③ $200+100\sqrt{2}$ ④ $200+200\sqrt{2}$

⑤ $200+200\sqrt{3}$

해설

잘라낸 판자의 변의 길이는 각각 $5\sqrt{2}$, $5\sqrt{2}$, 10 이다. $(10+10\sqrt{2})^2-4\times(5\sqrt{2})^2\times\frac{1}{2}=200+200\sqrt{2}$

48. 다음 그림과 같은 직사각형 모양의 상자에서 개미가 입구 P 를 출발하여 다음 그림과 같이 움직여 출구 Q 로 빠져 나왔다. 이 때, 개미가 지나간 최단 거리는?



① $\sqrt{70}$ ② $\sqrt{105}$ ③ $\sqrt{130}$

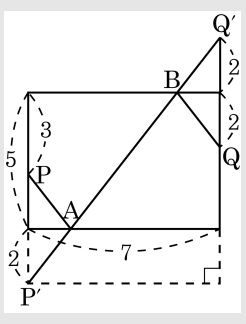
④ $2\sqrt{35}$ ⑤ $5\sqrt{5}$

해설

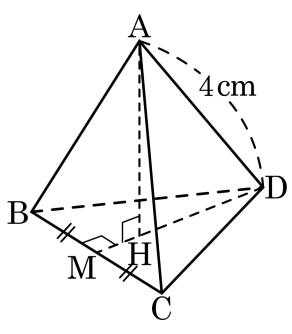
그림에서 점 Q 를 선분에 대칭이동한 점을 Q′ , 점 P 를 선분에 대칭이동한 점을 P′ 라 하면

$\overline{BQ} = \overline{BQ'}$, $\overline{AP} = \overline{AP'}$ 이므로 P → A → B → Q로 가는 경로의 최단 거리는 $\overline{P'Q'}$과 같다.

∴ 최단 거리= $\overline{P'Q'} = \sqrt{7^2 + 9^2} = \sqrt{130}$ 이다.



49. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 4cm 인 정사면체의 꼭짓점 A 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{DM}$ 의 길이, $\overline{DH}$ 의 길이, $\overline{AH}$ 의 길이를 차례로 나열한 것은?



① $\sqrt{3}$cm , $\frac{2\sqrt{3}}{3}$cm , $\frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .
② $\sqrt{3}$cm , $\frac{4\sqrt{3}}{3}$cm , $\frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .
③ $2\sqrt{3}$cm , $\frac{2\sqrt{3}}{3}$cm , $\frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .
④ $2\sqrt{3}$cm , $\frac{4\sqrt{3}}{3}$cm , $\frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .
⑤ $2\sqrt{3}$cm , $\frac{5\sqrt{3}}{3}$cm , $\frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .

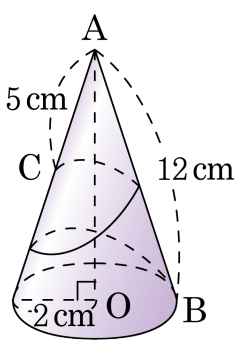
해설

$(\overline{CD})^2 = (\overline{MC})^2 + (\overline{DM})^2$, $(\overline{DM})^2 = 16 - 4 = 12$, $\overline{DM} = 2\sqrt{3}$(cm)

$\overline{DH} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$(cm)

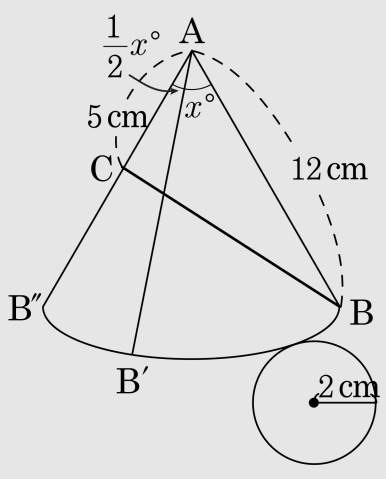
$(\overline{AH})^2 = (\overline{AD})^2 - (\overline{DH})^2 = 16 - \frac{48}{9} = \frac{96}{9} = \frac{32}{3}$, $\overline{AH} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$cm .

50. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고 모선의 길이가 12cm 인 원뿔에서 점 P 가 밑면의 점 B 를 출발하여 원뿔의 옆면을 따라 모선 위의 점 C 까지 한 바퀴 반을 돌아서 이동한다. 이때, 점 P 가 움직인 최단 거리는?



① 12 cm ② 13 cm ③ 14 cm ④ 15 cm ⑤ 17 cm

해설



1) 부채꼴의 중심각을 구하는 공식은

중심각 $= \dfrac{\text{밑면의 반지름}}{\text{모선}} \times 360°$ 이므로

$x = \dfrac{2}{12} \times 360°,\ x = 60°$

$\therefore \angle B''AB = 90°$

2) $\overline{CB}$ 의 최단 거리는 $\sqrt{5^2 + 12^2} = 13\,\text{cm}$이다.