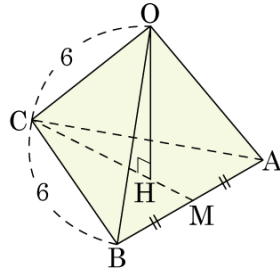


확인학습문제

1. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 8 인 정삼각형으로 이루어진 정사면체가 있다. 점 O에서 밑면에 내린 수선의 발을 H, 선분 AB의 중점을 M이라고 할 때, $\overline{BM}$, $\overline{CM}$, $\overline{CH}$, $\overline{OH}$ 의 길이를 차례로 구하면?



(단, H는 밑면 ABC의 무게중심이다.)

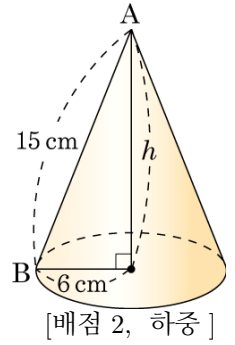
[배점 2, 하중]

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

2. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 cm, 모선의 길이가 15 cm인 원뿔의 높이와 부피 값을 각각 구하면?



[배점 2, 하중]

- ① $\sqrt{21}$ cm, $30\sqrt{21}$ cm³
 ② $2\sqrt{21}$ cm, $32\sqrt{21}$ cm³
 ③ $3\sqrt{21}$ cm, $33\sqrt{21}$ cm³
 ④ $3\sqrt{21}$ cm, $35\sqrt{21}$ cm³
 ⑤ $3\sqrt{21}$ cm, $36\sqrt{21}$ cm³

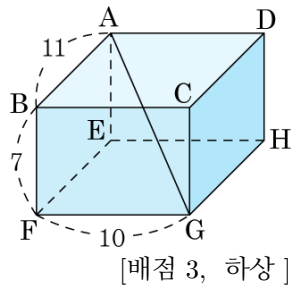
해설

높이를 h, 부피를 V라 하면

$$h = \sqrt{15^2 - 6^2} = \sqrt{189} = 3\sqrt{21} \text{ (cm)}$$

$$V = 6 \times 6 \times \pi \times 3\sqrt{21} \times \frac{1}{3} = 36\sqrt{21}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

3. 다음 그림과 같은 직육면체에서 대각선 AG의 길이를 구하여라.

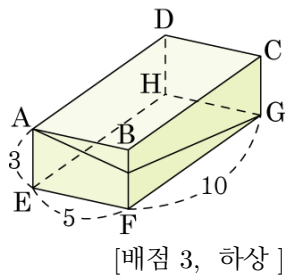


- ① $3\sqrt{3}$ ② $6\sqrt{15}$ ③ $3\sqrt{30}$
 ④ $15\sqrt{2}$ ⑤ $6\sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned} \overline{AG} &= \sqrt{7^2 + 10^2 + 11^2} \\ &= \sqrt{49 + 100 + 121} = 3\sqrt{30} \end{aligned}$$

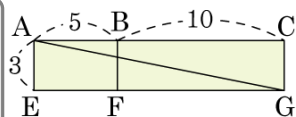
4. 다음 직육면체에서 꼭짓점 A에서 모서리 BF를 거쳐 점 G에 이르는 최단 거리를 구하여라.



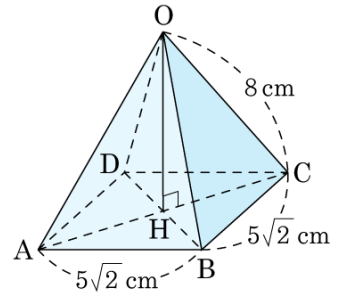
- ① $\sqrt{243}$ ② $3\sqrt{26}$ ③ $2\sqrt{89}$
 ④ $2\sqrt{41}$ ⑤ $5\sqrt{10}$

해설

$$\begin{aligned} &= \sqrt{3^2 + (5 + 10)^2} = \\ &= \sqrt{9 + 225} = \sqrt{234} = \\ &= 3\sqrt{26} \end{aligned}$$



5. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 $5\sqrt{2}\text{cm}$ 인 정사각형이고 옆면의 모서리는 8cm 인 사각뿔이 있다. 이 사각뿔의 높이와 부피를 각각 바르게 구한 것은?



[배점 3, 하상]

- ① $\sqrt{39}\text{cm}, \frac{5\sqrt{39}}{3}\text{cm}^3$
 ② $3\sqrt{13}\text{cm}, 50\sqrt{39}\text{cm}^3$
 ③ $\sqrt{39}\text{cm}, \frac{50\sqrt{39}}{3}\text{cm}^3$
 ④ $\sqrt{39}\text{cm}, 50\sqrt{39}\text{cm}^3$
 ⑤ $3\sqrt{13}\text{cm}, \frac{50\sqrt{39}}{3}\text{cm}^3$

해설

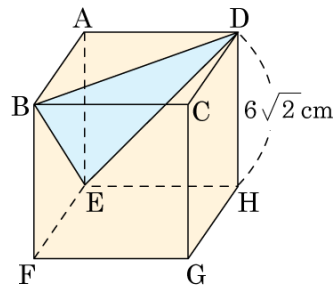
밑면이 정사각형이므로 밑면의 대각선의 길이는 10cm 가 된다.

$\overline{CH}$ 는 대각선길이의 반이므로

$$\overline{OH} = \sqrt{8^2 - 5^2} = \sqrt{39}(\text{cm})$$

$$V = \frac{1}{3} \times (5\sqrt{2})^2 \times \sqrt{39} = \frac{50\sqrt{39}}{3}(\text{cm}^3)$$

6. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $6\sqrt{2}\text{cm}$ 인 정육면체에서 꼭짓점 B, E, D를 연결하여 삼각형을 만들었다. 이 삼각형의 넓이가 $a\sqrt{b}\text{cm}^2$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라. (단, b 는 최소의 자연수)



[배점 3, 하상]

▶ 답:

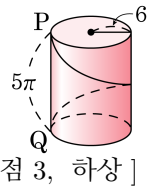
▶ 정답: 39

해설

$$\overline{BD} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{2})^2} = 12(\text{cm})$$

삼각형 BED는 한 변이 12cm인 정삼각형이므로
 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
 따라서 $a+b=39$ 이다.

7. 원기둥에서 그림과 같은 경로를 따라 점 P에서 점 Q에 이르는 최단 거리를 구하면?



[배점 3, 하상]

① 13π

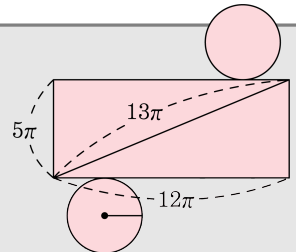
② 15π

③ 61π

④ 125π

⑤ $\sqrt{150}\pi$

해설



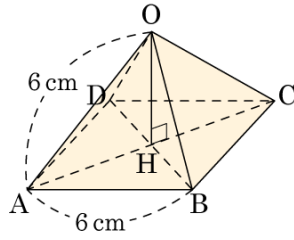
원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다.

따라서, 최단 거리는 직사각형(옆면)의 대각선의 길이와 같다.

직사각형의 가로 길이는 밑면(원)의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 6 = 12\pi$ 이다.

따라서, 최단 거리는 $\sqrt{(5\pi)^2 + (12\pi)^2} = 13\pi$ 이다.

8. 다음 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 6 cm 인 정사각뿔 O - ABCD 의 높이는?



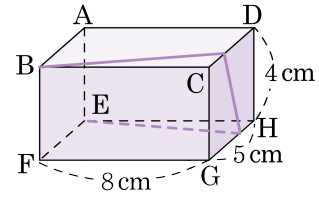
[배점 3, 하상]

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

해설

□ABCD 가 정사각형이므로
 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{OH} = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

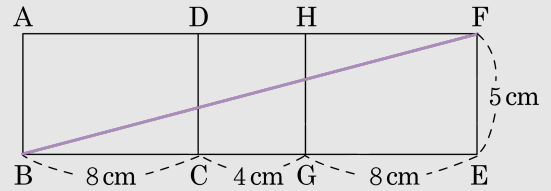
9. 아래 그림과 같은 직육면체에서 모서리 CD 와 GH 를 지나면서 점 B 와 점 E 를 잇는 최단 거리는?



[배점 3, 하상]

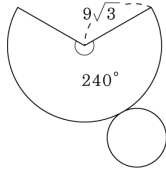
- ① $2\sqrt{17}$ cm ② $3\sqrt{17}$ cm ③ $4\sqrt{17}$ cm
④ $5\sqrt{17}$ cm ⑤ $6\sqrt{17}$ cm

해설



$$\overline{BF} = \sqrt{(8 + 4 + 8)^2 + 5^2} = 5\sqrt{17}(\text{cm})$$

10. 다음 그림과 같이 원뿔의 모선의 길이가 $9\sqrt{3}\text{cm}$ 이고 중심각의 크기가 240° 인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 원뿔의 부피를 구하면?



[배점 3, 중하]

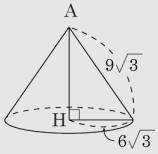
- ① $108\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$ ② $109\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$
 ③ $110\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$ ④ $111\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$
 ⑤ $112\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$

해설

밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면

밑면의 원의 둘레의 길이는

$$2\pi r = 18\sqrt{3}\pi \times \frac{240^\circ}{360^\circ} \quad \therefore r = 6\sqrt{3}(\text{cm})$$

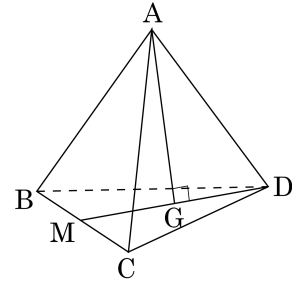


$$\overline{AH}^2 = (9\sqrt{3})^2 - (6\sqrt{3})^2 = 243 - 108 = 135$$

$$\therefore \overline{AH} = 3\sqrt{15}(\text{cm})$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3}\pi \times (6\sqrt{3})^2 \times 3\sqrt{15} = 108\sqrt{15}\pi(\text{cm}^3)$$

11. 다음 그림의 정사면체에서 점 G는 $\triangle BCD$ 의 무게중심이다. $\overline{GM} = \sqrt{3}\text{cm}$ 일 때, 정사면체의 부피를 구하면?



[배점 3, 중하]

- ① $12\sqrt{2}\text{cm}^3$ ② $15\sqrt{2}\text{cm}^3$ ③ $18\sqrt{2}\text{cm}^3$
 ④ $21\sqrt{2}\text{cm}^3$ ⑤ $24\sqrt{2}\text{cm}^3$

해설

$$\triangle BCD \text{ 에서 } \overline{MD} = \overline{GM} \times 3 = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

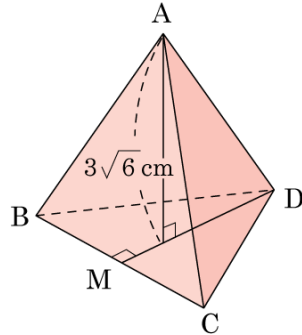
(정사면체의 한 모서리의 길이) = x 라 하면

$$\overline{MD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times x$$

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

$$(\text{정사면체의 부피}) = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 6^3 = 18\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$

12. 다음 그림과 같이 높이
가 $3\sqrt{6}$ cm 인 정사면
체의 한 모서리의 길이
는?



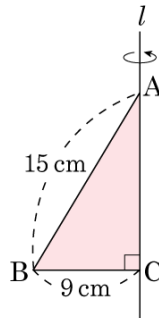
[배점 3, 중하]

- ① 6cm ② 7cm ③ 8cm
④ 9cm ⑤ 10cm

해설

정사면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면
 $3\sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times x, x = 9(\text{cm})$

13. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 15 \text{ cm}, \overline{BC} = 9 \text{ cm}$ 인 직각삼각형 ABC를 $\overline{AC}$ 를 축
으로 하여 회전시켰을 때 생기는 회
전체의 부피를 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : $324\pi \text{ cm}^3$

해설

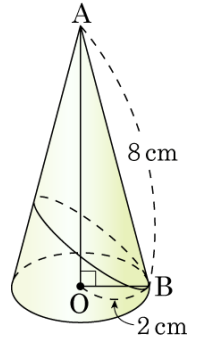
$$\overline{AC} = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12(\text{cm})$$

$$(\text{부피}) = 9 \times 9 \times \pi \times 12 \times \frac{1}{3} = 324\pi(\text{cm}^3)$$

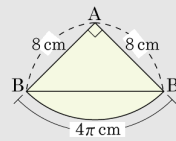
14. 다음 그림과 같은 원뿔에서 점 B
를 출발하여 옆면을 지나 다시 점
B 로 돌아오는 최단 거리는?

[배점 3, 중하]

- ① $7\sqrt{2}$ cm ② $7\sqrt{3}$ cm
③ $8\sqrt{2}$ cm ④ $8\sqrt{3}$ cm
⑤ $9\sqrt{2}$ cm



해설

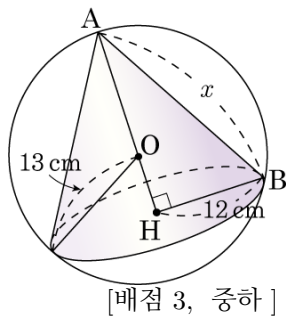


$\angle BAB' = x$ 라 하면

$$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360^\circ} = 4\pi, x = 90^\circ$$

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

15. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 12cm 인 원뿔이, 반지름의 길이가 13cm 인 구 안에 꼭 맞는다고 할 때, 원뿔의 모선의 길이 x 의 값은?

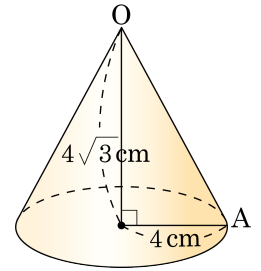


- ① $4\sqrt{13}$ (cm) ② $5\sqrt{16}$ (cm)
 ③ $6\sqrt{13}$ (cm) ④ $7\sqrt{13}$ (cm)
 ⑤ $8\sqrt{13}$ (cm)

해설

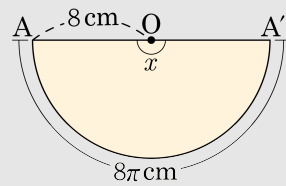
$$\begin{aligned} \overline{OB} &= 13 \text{ cm}, \overline{OH} = 5 \text{ cm} \\ \overline{AH} &= 5 + 12 = 17 \text{ (cm)} \\ x &= \sqrt{12^2 + 17^2} = \sqrt{144 + 324} = \sqrt{468} = 6\sqrt{13} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

16. 다음 원뿔 모형을 전개도로 만들려고 한다. 전개도에 쓰일 부채꼴의 중심각의 크기는? [배점 3, 중하]



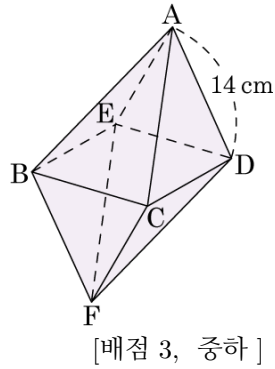
- ① 120° ② 140°
 ③ 150° ④ 160°
 ⑤ 180°

해설



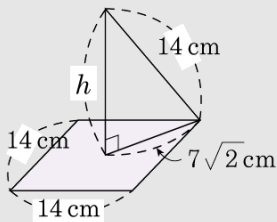
$$\begin{aligned} \overline{OA} &= \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 4^2} = \sqrt{64} = 8 \\ 8\pi &= 8 \times 2 \times \pi \times \frac{x}{360^\circ} \\ \therefore x &= 180^\circ \end{aligned}$$

17. 다음 그림은 한 변의 길이가 14 cm 인 정삼각형을 붙여 만든 정팔면체이다. 부피를 구하면?



- ① $\frac{2740\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$ ② $\frac{2741\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$
 ③ $\frac{2743\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$ ④ $\frac{2744\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$
 ⑤ $\frac{2746\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$

해설

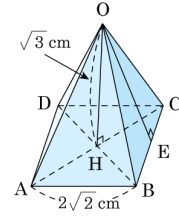


높이를 h , 부피를 V 라 하면

$$h = \sqrt{14^2 - (7\sqrt{2})^2} = \sqrt{98} = 7\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$V = 14 \times 14 \times 7\sqrt{2} \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2744\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$$

18. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 $2\sqrt{2}\text{cm}$ 인 정사각형이고, 옆면은 이등변 삼각형인 정사각뿔이다. 정사각뿔 $O-ABCD$ 의 높이가 $\sqrt{3}\text{cm}$ 일 때, 정사각뿔 겉넓이는?



[배점 4, 중중]

- ① $16\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $8\sqrt{10} + 4\text{cm}^2$
 ③ $4\sqrt{10} + 8\text{cm}^2$ ④ $16\sqrt{2}\text{cm}^2$
 ⑤ 20cm^2

해설

$$\overline{AC} = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4(\text{cm})$$

$$\overline{HE} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \sqrt{2}(\text{cm})$$

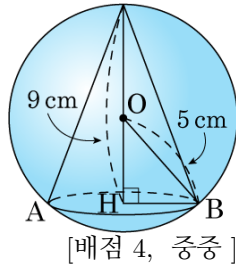
$$\triangle OHE \text{ 는 직각삼각형이므로 } \overline{OE} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{5}(\text{cm})$$

$$\text{옆면의 이등변삼각형의 넓이는 } \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times \sqrt{5} = \sqrt{10}(\text{cm}^2)$$

$$\text{밑면의 넓이는 } 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 8(\text{cm}^2)$$

$$\text{그러므로 정사각뿔의 겉넓이는 } 4 \times \sqrt{10} + 8 = 4\sqrt{10} + 8(\text{cm}^2)$$

19. 그림과 같이 반지름의 길이가 5cm 인 구 안에 높이가 9cm 인 원뿔이 내접하고 있다. 이 원뿔의 부피를 구하여라.



[배점 4, 중중]

- ① $27\sqrt{2}\pi$ ② 81π ③ 18π
 ④ 9π ⑤ 27π

해설

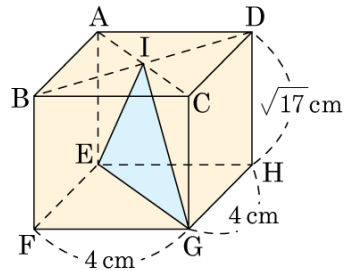
구의 반지름의 길이가 5cm 이므로
 원뿔 꼭짓점에 이르는 거리와 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 거리가 같다.

$$\overline{OH} = 9 - 5 = 4(\text{cm})$$

$$\text{직각삼각형 OHB 에서 } \overline{HB} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3(\text{cm})$$

$$\text{따라서 (원뿔의 부피)} = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 9 = 27\pi (\text{cm}^2)$$

20. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을 I 라 할 때, $\triangle IEG$ 의 넓이를 구하여라.



[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : $2\sqrt{34} \text{ cm}^2$

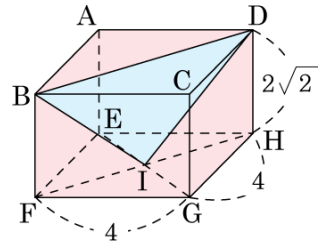
해설

$$\overline{EG} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$\triangle IEG$ 는 밑변이 $4\sqrt{2} \text{ cm}$, 높이가 $\sqrt{17} \text{ cm}$ 인 삼각형이므로

$$\text{넓이는 } \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times \sqrt{17} = 2\sqrt{34} (\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

21. 다음 그림과 같은 직육면체에서 밑면의 두 대각선의 교점을 I 라고 할 때, $\triangle BDI$ 의 둘레의 길이가 $a+b\sqrt{2}$ 일 때, $a+b$ 의 값은?(단, a, b 는 유리수)



[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 12

해설

$$\overline{BD} = \overline{FH} = 4\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$\overline{IF} = 2\sqrt{2}$$

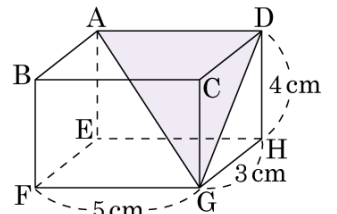
$$\text{따라서 } \overline{BI} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2} = 4$$

$$\text{같은 방법으로 } \overline{ID} = 4$$

$$\text{따라서 } \triangle BDI \text{ 의 둘레는 } 8 + 4\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } 8 + 4 = 12 \text{ 이다.}$$

22. 그림과 같이 세 모서리의 길이가 각각 5 cm, 3 cm, 4 cm 인 직육면체에서 $\triangle AGD$ 의 둘레의 길이를 구하면?



[배점 4, 중중]

- ① 12 cm ② $(10 + 5\sqrt{2}) \text{ cm}$
 ③ $(12 + 2\sqrt{2}) \text{ cm}$ ④ $(10 + \sqrt{3}) \text{ cm}$
 ⑤ $(8 + 2\sqrt{3}) \text{ cm}$

해설

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

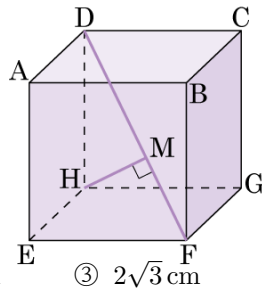
$$\overline{DG} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 (\text{cm})$$

$$\overline{AD} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{따라서, 둘레의 길이는 } (10 + 5\sqrt{2}) \text{ cm 이다.}$$

23. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체의 꼭짓점 H 에서 $\overline{DF}$ 에 내린 수선 HM 의 길이는?

[배점 4, 중중]



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

해설

한 변의 길이가 6cm 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\overline{DF} = \sqrt{6^2 + 6^2 + 6^2} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

한 변의 길이가 6cm 인 정사각형의 대각선의 길이는 $\overline{HF} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

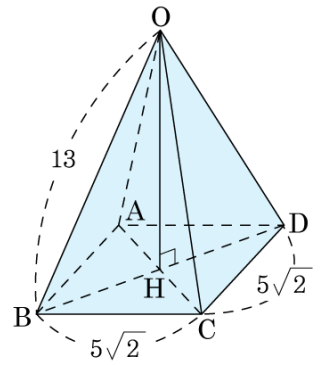
$$\therefore \triangle DHF = \frac{1}{2} \overline{DH} \cdot \overline{FH} = \frac{1}{2} \overline{DF} \cdot \overline{HM}$$

즉, $\overline{DH} \cdot \overline{FH} = \overline{DF} \cdot \overline{HM}$ 이므로

$$6 \times 6\sqrt{2} = 6\sqrt{3} \times \overline{HM}$$

$$\therefore \overline{HM} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$$

24. 밑면의 한 변의 길이가 $5\sqrt{2}$, 옆면의 모서리의 길이가 13 인 정사각뿔 O-ABCD 에서 $\triangle OBH$ 의 둘레의 길이를 구하여라.



[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$\square ABCD$ 가 정사각형이므로

$$\overline{BD} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2} = 10$$

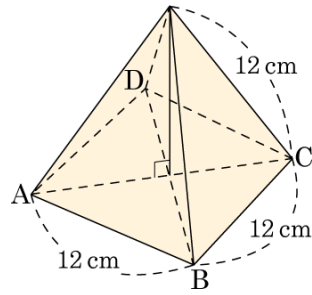
$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = 5$$

$\triangle OBH$ 에서

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

$\triangle OBH$ 의 둘레의 길이는 $\overline{OH} + \overline{BH} + \overline{OB} = 12 + 5 + 13 = 30$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 12 cm 인 정사각형이고, 옆면의 모서리의 길이가 모두 12 cm 인 사각뿔이 있을 때, 이 사각뿔의 부피를 구하면?



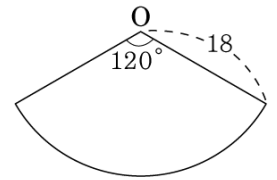
[배점 4, 중중]

- ① $72\sqrt{2} \text{ cm}^3$ ② $144\sqrt{2} \text{ cm}^3$
 ③ $288\sqrt{2} \text{ cm}^3$ ④ $\frac{144}{3}\sqrt{2} \text{ cm}^3$
 ⑤ $144\sqrt{3} \text{ cm}^3$ ⑥

해설

$$\begin{aligned} \text{사각뿔의 높이는 } & \sqrt{12^2 - (6\sqrt{2})^2} = 6\sqrt{2} (\text{cm}) \\ V = & 12^2 \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{3} = 288\sqrt{2} (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

26. 다음 그림과 같은 반지름의 길이가 18, 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴로 밑면이 없는 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 높이를 구하여라.



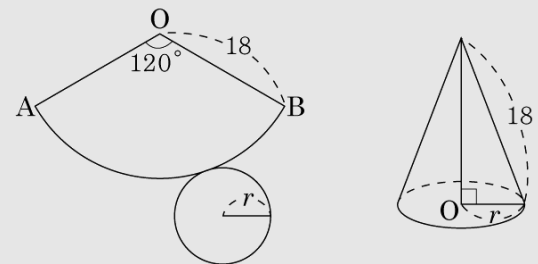
[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : $12\sqrt{2}$

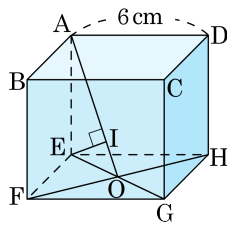
해설

반지름의 길이는 밑면의 원주의 길이와 같으므로 밑면의 반지름의 길이를 r 이라 하면



$$\begin{aligned} 2\pi \times r &= 2\pi \times 18 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \quad \therefore r = 6 \\ \therefore (\text{원뿔의 높이}) &= \sqrt{18^2 - 6^2} = \sqrt{288} = 12\sqrt{2} \end{aligned}$$

27. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체의 밑면의 대각선의 교점을 O 라 하고, 점 E 에서 $\overline{AO}$ 에 내린 수선의 발을 I 라 할 때, $\overline{EI}$ 의 길이를 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{3}$ cm

해설

$\triangle AEO$ 는 $\overline{AE} = 6$ (cm), $\overline{EO} = 3\sqrt{2}$ (cm) 인 직각삼각형이 되므로

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

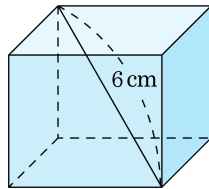
$\triangle AEO$ 의 넓이를 구하는 식은

$$\frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EO} = \frac{1}{2} \times \overline{AO} \times \overline{EI}$$

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times \overline{EI}$$

$$\therefore \overline{EI} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

28. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 6cm 인 정육면체의 부피 V 를 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: $24\sqrt{3}$ cm³

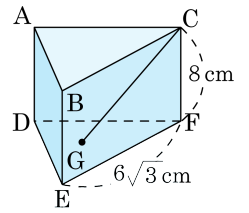
해설

한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\sqrt{3}a = 6, a = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore V = (2\sqrt{3})^3 = 24\sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

29. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 $6\sqrt{3}$ cm 인 정삼각형이고, 높이가 8cm 인 삼각기둥에서 밑면인 $\triangle DEF$ 의 무게중심을 G라 할 때, $\overline{CG}$ 의 길이를 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 10 cm

해설

$$\overline{FG} = \frac{2}{3} \times (\triangle DEF \text{의 높이})$$

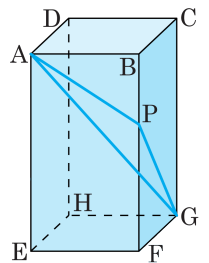
$$= \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3}$$

$$= 6 \text{ (cm)}$$

$\triangle CGF$ 는 $\angle CFG = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

$$\overline{CG} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ (cm)}$$

30. 다음 그림의 직육면체는 $\overline{AB} = 3\sqrt{3}$, $\overline{BC} = 2\sqrt{3}$, $\overline{AE} = 5$ 이고, $\overline{AG}$ 는 직육면체의 대각선이다. 점 P 는 점 A 에서 G 까지 직육면체의 표면을 따라 갈 때 최단거리가 되게 하는 $\overline{BF}$ 위의 점일 때, $\triangle PAG$ 의 둘레의 길이를 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 18

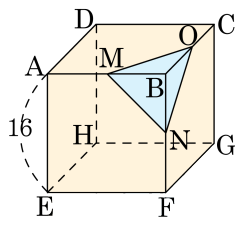
해설

$$\overline{AP} + \overline{PG} = \sqrt{(3\sqrt{3} + 2\sqrt{3})^2 + 5^2} = 10$$

$$\text{또, 대각선 } \overline{AG} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{3})^2 + 5^2} = 8$$

$$\therefore (\triangle PAG \text{의 둘레의 길이}) = 10 + 8 = 18$$

31. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 16 인 정육면체에서 점 M, N, O 는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{BC}$ 의 중점이다. $\triangle MNO$ 의 넓이가 $a\sqrt{b}$ 일 때 $a \times b$ 의 값을 구하여라. (단, b 는 최소의 자연수)



[배점 5, 중상]

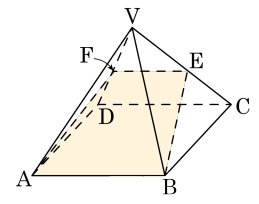
▶ 답 :

▶ 정답 : 96

해설

점 M, N, O 는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\overline{MB} = \overline{BN} = \overline{BO} = 8$
 따라서 $\overline{MN} = \overline{MO} = \overline{NO} = 8\sqrt{2}$
 $\triangle MNO$ 의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{2})^2 = 32\sqrt{3}$ 이다.
 $\therefore a \times b = 96$ 이다.

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

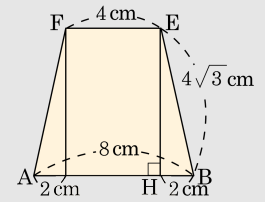


[배점 5, 중상]

- ① $11\sqrt{10} \text{ cm}^2$ ② $12\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 ③ $12\sqrt{6} \text{ cm}^2$ ④ $12\sqrt{11} \text{ cm}^2$
 ⑤ $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ⑥

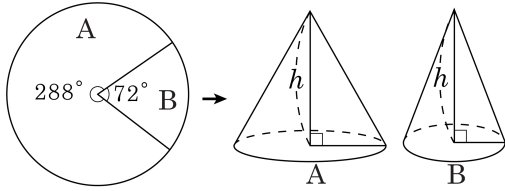
해설

$\overline{BE}$, $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ 이므로 $\square ABEF$ 는 등변사다리꼴이다.
 $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$, $\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 4 \text{ cm}$ ($\because$ 중점연결 정리)



$\overline{BE}$, $\overline{AF}$ 는 한 변의 길이가 8 cm 인 정삼각형의 높이이므로 $\overline{BE} = \overline{AF} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$
 사다리꼴의 높이 $\overline{EH} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{11} (\text{cm})$ 이다.
 $\therefore \square ABEF = (8+4) \times 2\sqrt{11} \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{11} (\text{cm}^2)$

33. 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?



[배점 5, 중상]

- 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

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

$$\therefore r_A = 8$$

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

$$\therefore r_B = 2$$

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 $4\sqrt{6}$

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

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

34. 부피가 $9\sqrt{2}$ 인 정팔면체의 겹넓이를 구하여라.

[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : $18\sqrt{3}$

해설

정팔면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하고 꼭짓점 A 에서 $\square BCDE$ 에 내린 수선의 발을 O 라 하면 $\triangle ABO$ 에서

$$\overline{BO} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times \sqrt{2}a = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

$$\overline{AO} = \sqrt{AB^2 - BO^2} = \sqrt{a^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

정팔면체의 부피는 $2 \times (\text{정사면체 A} - BCDE \text{의 부피})$ 이므로

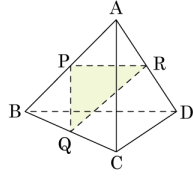
$$2 \times \left(\frac{1}{3} \times a^2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}a \right) = \frac{\sqrt{2}}{3}a^3 = 9\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

$$\therefore a = 3$$

즉, 정팔면체의 한 모서리의 길이는 3 이다.

따라서 정팔면체의 겹넓이는 $8 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3^2 = 18\sqrt{3}$ 이다.

35. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 15 인 정사면체 $A - BCD$ 에서 모서리 AB , BC , AD 의 중점을 각각 P , Q , R 이라 할 때, 삼각형 PQR 의 넓이를 구하여라.

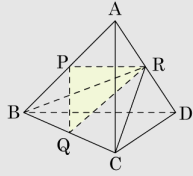


[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{225}{8}$

해설



$$\overline{PR} = \overline{PQ} = \frac{15}{2}$$

$\triangle RBC$ 는 $\overline{BR} = \overline{RC}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle RQC = 90^\circ$ 이다.

따라서 $\overline{BR}$ 과 $\overline{RC}$ 은 각각 정삼각형 ABD 와 ACD

의 높이이므로 $\overline{RC} = \overline{BR} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 15 = \frac{15}{2}\sqrt{3}$

이고

$$\overline{BQ} = \frac{15}{2} \text{ 이므로}$$

$$\overline{RQ} = \sqrt{\left(\frac{15}{2}\sqrt{3}\right)^2 - \left(\frac{15}{2}\right)^2} = \frac{15}{2}\sqrt{2}$$

$\overline{PR}^2 + \overline{PQ}^2 = \overline{RQ}^2$ 이므로 $\triangle PRQ$ 는 직각이등변삼각형이다.

$$\therefore \triangle PQR = \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times \frac{15}{2} = \frac{225}{8}$$