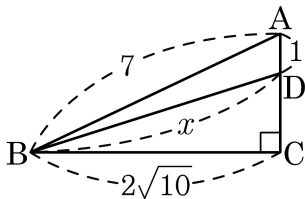


1. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



① 6

② $3\sqrt{10}$

③ 3

④ $2\sqrt{10}$

⑤ $2\sqrt{11}$

해설

$$\triangle ABC \text{ 에서 } (\overline{CD} + 1)^2 + (2\sqrt{10})^2 = 7^2$$

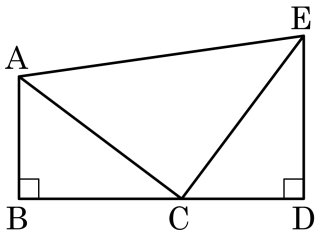
$$(\overline{CD} + 1)^2 = 49 - 40 = 9$$

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

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

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

2. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC와 CDE는 합동이고, 세 점 B, C, D는 일직선 위에 있다. $\angle ACE$ 의 크기를 구하여라.



답 :

°



정답 : 90°

해설

$\triangle ABC \cong \triangle CDE$ 이므로 $\angle BAC = \angle ECD, \angle ACB = \angle CED$,
 $\overline{AC} = \overline{CE}$ 이다.

또, $\angle BAC + \angle ACB = 90^\circ$ 이므로,

$\angle ECD + \angle ACB = 90^\circ$ 이다.

따라서 $\angle ECD + \angle ACE + \angle ACB = 180^\circ$ 이므로 $\angle ACE = 90^\circ$ 이다.

3. 두 변의 길이가 6 cm, 7 cm 인 직각삼각형에서 남은 한 변의 길이를 모두 고르면? (정답 2개)

① 8 cm

② $\sqrt{13}$ cm

③ 13 cm

④ $5\sqrt{3}$ cm

⑤ $\sqrt{85}$ cm

해설

직각삼각형에서 세변의 길이를 6, 7, x 라고 두자.

7을 가장 긴 변으로 하면

$$7^2 = 6^2 + x^2 \text{ 에서}$$

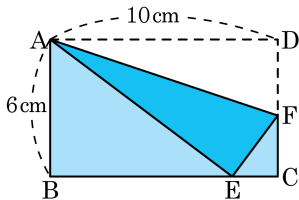
$$x^2 = 7^2 - 6^2 = 13 \therefore x = \sqrt{13}$$

x 를 가장 긴 변으로 하면

$$x = \sqrt{7^2 + 6^2} = \sqrt{85}$$

$$\therefore x = \sqrt{13} \text{ 또는 } \sqrt{85} \text{ (cm)}$$

4. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 6\text{ cm}$, $\overline{AD} = 10\text{ cm}$ 인 직사각형 모양의 종이를 점 D가 $\overline{BC}$ 위에 오도록 접었을 때, $\overline{BE}$ 의 길이는?



① $2\sqrt{2}\text{ cm}$

② 8 cm

③ $2\sqrt{3}\text{ cm}$

④ 5 cm

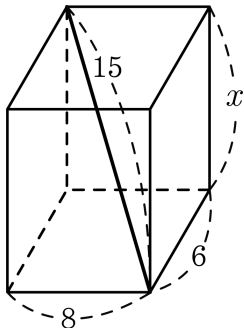
⑤ 7 cm

해설

$\overline{AE} = \overline{AD}$ 이므로 피타고라스 정리에서

$$\overline{BE} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$$

5. 다음 직육면체에서 x 의 값을 구하여라.



① $\sqrt{5}$

② $2\sqrt{5}$

③ $3\sqrt{5}$

④ $4\sqrt{5}$

⑤ $5\sqrt{5}$

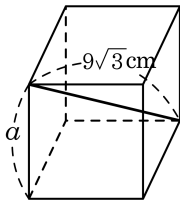
해설

$$15 = \sqrt{6^2 + 8^2 + x^2}$$

$$225 = 36 + 64 + x^2, x^2 = 125$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 5\sqrt{5}$$

6. 대각선의 길이가 $9\sqrt{3}\text{cm}$ 인 정육면체의 한 모서리의 길이를 구하면?



① 6 cm

② $6\sqrt{6}\text{ cm}$

③ 9 cm

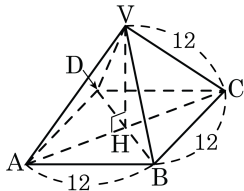
④ $9\sqrt{2}\text{ cm}$

⑤ 18 cm

해설

한 변의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = \sqrt{3a^2} = a\sqrt{3}$ 이므로 $a\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$ 으로 두면 $a = 9\text{ cm}$ 이다.

7. 다음 그림과 같이 정사각뿔의 꼭짓점 V에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{VH}$ 의 길이는?



① $12\sqrt{6}$

② $3\sqrt{6}$

③ $36\sqrt{2}$

④ $6\sqrt{2}$

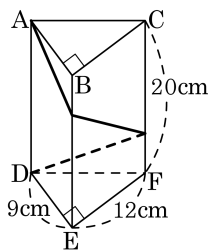
⑤ $3\sqrt{2}$

해설

$$\overline{CH} = \overline{AC} \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 6\sqrt{2}$$

$$\triangle VHC \text{ 에서 } \overline{VH} = \sqrt{12^2 - (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

8. 다음 삼각기둥은 밑면이 직각삼각형이고 직각을 낀 두 변의 길이가 9cm, 12cm이다. 높이가 20cm인 이 도형의 꼭짓점 A에서 실을 감아 모서리 BE, CF를 거쳐 꼭짓점 D에 이르는 가장 짧은 실의 길이를 구하여라.

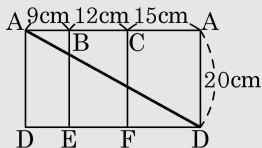


▶ 답 : cm

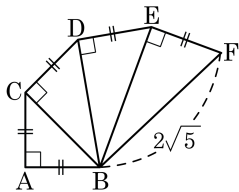
▷ 정답 : $4\sqrt{106}$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{DF} &= \sqrt{12^2 + 9^2} = 15 \\ \overline{AD} &= \sqrt{20^2 + (9 + 12 + 15)^2} \\ &= \sqrt{400 + 1296} = \sqrt{1696} \\ &= 4\sqrt{106}(\text{cm})\end{aligned}$$



9. 다음 그림에서 $\overline{BF} = 2\sqrt{5}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

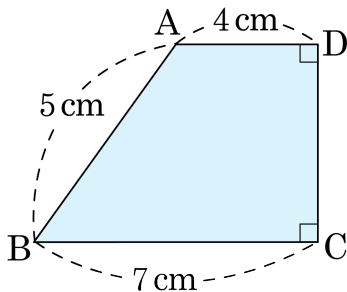
▷ 정답 : 2

해설

$\overline{AB} = a$ 라 두면

$$\overline{BF} = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{5} = 2\sqrt{5}, a = 2 \text{이다.}$$

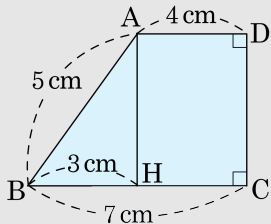
10. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 가 $\overline{AB} = 5\text{cm}$, $\overline{BC} = 7\text{cm}$, $\overline{AD} = 4\text{cm}$ 인 사다리꼴일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\sqrt{65}$ cm

해설



꼭짓점 A 에서 $\overline{BC}$ 로 수선의 발을 H 라 하자. $\triangle ABH$ 에서 피타고라스 정리를 이용하면

$$\overline{AH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4(\text{cm}) \text{ 가 된다.}$$

$$\overline{BD} = \sqrt{4^2 + 7^2} = \sqrt{65}(\text{cm})$$

11. 다음 그림과 같이 $\square ABCD$ 의 두 대각선이 직교할 때, $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$ 의 값은?

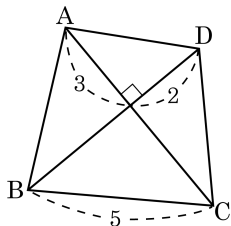
① 34

② 35

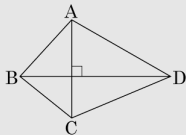
③ 36

④ 37

⑤ 38



해설

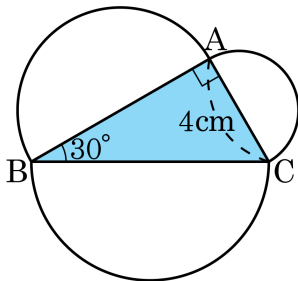


대각선이 수직인 사각형에서는 다음 관계가 성립한다. $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{DA}^2$

$$\overline{AD} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

$$\therefore \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = (\sqrt{13})^2 + 5^2 = 38$$

12. 다음 그림은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm^2

▷ 정답 : $8\sqrt{3} \text{ cm}^2$

해설

$\overline{AC} : \overline{AB} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} : 2$ 이므로

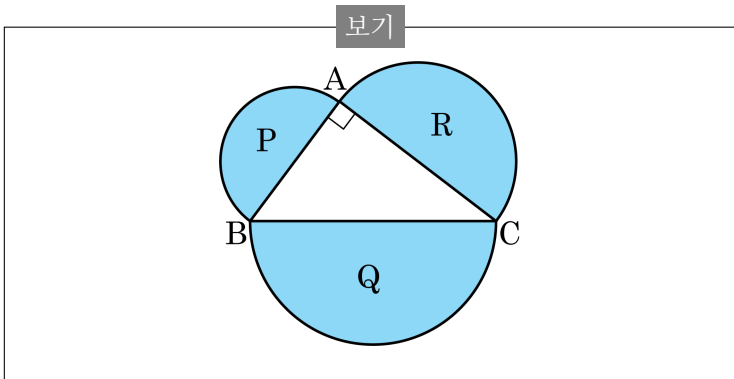
$\overline{AB} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BC} = 8(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이) = ($\triangle ABC$ 의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4$$

$$= 8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

13. 다음 보기에 주어진 직각삼각형 ABC 의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원의 넓이를 P, Q, R 라 하자.



$P = \frac{9}{2}\pi\text{cm}^2$, $Q = \frac{25}{2}\pi\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?

① 5cm

② 6cm

③ 7cm

④ 8cm

⑤ 9cm

해설

$R = Q - P$ 이다.

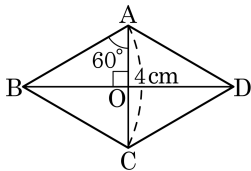
$$R = \frac{25}{2}\pi - \frac{9}{2}\pi = 8\pi(\text{cm}^2) \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 = 8\pi \text{ 에서}$$

$$\overline{AC}^2 = 64 \text{ 이다.}$$

따라서 $\overline{AC} = 8\text{cm}(\because \overline{AC} > 0)$ 이다.

14. 다음 마름모 ABCD 에서 $\angle BAO = 60^\circ$ 이고 $\overline{AC} = 4\text{ cm}$ 일 때, 마름모의 넓이를 구하여라.



답 :

cm²



정답 : $8\sqrt{3}\text{ cm}^2$

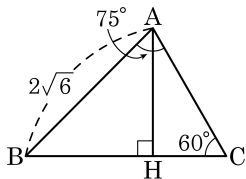
해설

$\triangle ABC$ 가 정삼각형이므로

$$\overline{BO} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3} \text{ (cm) 이다.}$$

따라서 마름모의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times 2 = 8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

15. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 75^\circ$, $\angle C = 60^\circ$ 일 때 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6 + 2\sqrt{3}$

해설

$$\angle BAH = 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ = \angle HBA$$

$$\overline{AH} = \overline{BH} = 2\sqrt{3}, \overline{HC} = 2, \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC} = 2\sqrt{3} + 2$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (2\sqrt{3} + 2) \times 2\sqrt{3} = 6 + 2\sqrt{3}$$

16. 좌표평면 위의 두 점 A, B의 좌표는 다음과 같다. 두 점 사이의 거리가 $\sqrt{5}$ 일 때 알맞은 a 의 값을 모두 고르면?

$$A(3, 2a + 2), B(a + 1, 2)$$

① 1

② -2

③ $\frac{1}{3}$

④ $\frac{1}{5}$

⑤ $-\frac{1}{5}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(3 - a - 1)^2 + (2a + 2 - 2)^2} \\ &= \sqrt{(2 - a)^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}\end{aligned}$$

양변을 제곱하면 $(2 - a)^2 + 4a^2 = 5$

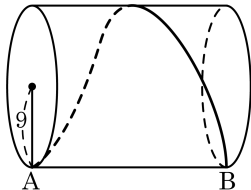
$$4 - 4a + a^2 + 4a^2 = 5$$

$$5a^2 - 4a - 1 = 0$$

$$(a - 1)(5a + 1) = 0$$

따라서 $a = 1$ 또는 $a = -\frac{1}{5}$ 이다.

17. 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

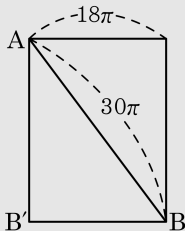
③ 23π

④ 24π

⑤ 25π

해설

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



18. 대각선의 길이가 15 인치인 LCD 모니터를 구입하였다. 모니터 화면의 가로, 세로의 비가 4 : 3 일 때, 모니터의 가로와 세로의 길이를 더하여라.



답 :

인치



정답 : 21인치

해설

가로의 길이를 $4x$ 라고 하면 세로의 길이는 $3x$ 이고
피타고라스 정리에 따라

$$(4x)^2 + (3x)^2 = 15^2$$

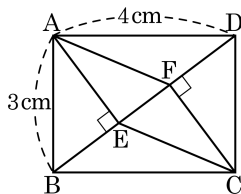
$$25x^2 = 225$$

$$x^2 = 9$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 3$$

따라서 가로의 길이는 12 인치, 세로의 길이는 9 인치이므로
가로와 세로의 길이의 합은 21 인치이다.

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



① $\frac{8}{5} \text{ cm}^2$

② $\frac{84}{25} \text{ cm}^2$

③ 12 cm^2

④ $11\sqrt{3} \text{ cm}^2$

⑤ $12\sqrt{3} \text{ cm}^2$

해설

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

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

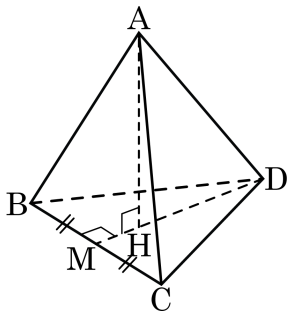
$$\therefore \overline{AE} = \frac{12}{5} \text{ cm}$$

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

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

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

20. 다음 그림은 한 모서리의 길이가 12cm인 정사면체이다. 점 M은 $\overline{BC}$ 의 중점이고 $\overline{AH}$ 는 정사면체의 높이일 때, $\triangle AMH$ 의 넓이를 구하여라.



- ① $12\sqrt{2}\text{cm}^2$ ② $13\sqrt{2}\text{cm}^2$ ③ $14\sqrt{2}\text{cm}^2$
 ④ $15\sqrt{2}\text{cm}^2$ ⑤ $16\sqrt{2}\text{cm}^2$

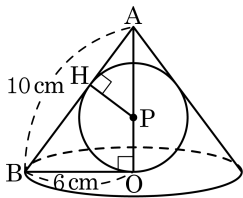
해설

$$\overline{AH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\overline{MH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 \times \frac{1}{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$(\therefore \triangle AMH \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4\sqrt{6} = 12\sqrt{2}$$

21. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6cm, 모선의 길이가 10cm 인 원뿔에 내접하는 구가 있다. 이 구의 반지름의 길이는?



① 3cm

② 45cm

③ 15cm

④ $15\sqrt{3}$ cm

⑤ $\frac{45}{16}$ cm

해설

$$\overline{AO} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$$

내접한 구의 반지름의 길이를 x 라 두면

$$\overline{OP} = x = \overline{HP}, \overline{AP} = 8 - x \text{ 이다.}$$

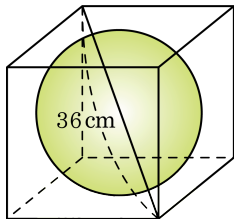
$\triangle AHP \sim \triangle AOB$ 이므로 ($\because \angle HAP$ 를 공유)

$$\overline{AP} : \overline{AB} = \overline{HP} : \overline{BO}$$

$$8 - x : 10 = x : 6$$

$$x = 3(\text{cm})$$

22. 대각선 길이가 36 cm 인 정육면체 안에 꼭 맞는 구가 있다. 이 구의 부피를 구하여라.



답 :

cm³



정답 : $864\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$

해설

정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라고 하면

$$\sqrt{3}a = 36 \quad \therefore a = 12\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$(\text{구의 반지름의 길이}) = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times (6\sqrt{3})^3 = 864\sqrt{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

23. $\angle C = 90^\circ$, $\overline{AB} = 10$ 인 직각삼각형 ABC 의 점 C 에서 빗변 AB 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 삼각형 BCH 의 둘레의 길이는 삼각형 ACH 의 둘레의 길이의 2 배이다. 이때 삼각형 ABC 의 넓이가 40 일 때, 삼각형 ABC 의 둘레의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $10 + 6\sqrt{5}$

해설

삼각형 BCH 의 둘레의 길이는 $2a$, 삼각형 CCH 의 둘레의 길이는 a 라 하면,

$$\triangle ABC \sim \triangle ACH \sim \triangle ABH$$

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 \text{ 이므로}$$

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})^2$$

$$= (\triangle BCH \text{의 둘레의 길이})^2$$

$$+ (\triangle ACH \text{의 둘레의 길이})^2 \text{ 에 의해}$$

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})^2 = a^2 + (2a)^2 = 5a^2$$

따라서 삼각형 ABC 의 둘레의 길이는 $a\sqrt{5}$ 이다.

$$\text{이때, } \overline{CH} = (a + 2a) - a\sqrt{5} = a(3 - \sqrt{5})$$

삼각형 ABC 의 넓이는

$$\frac{1}{2}a(3 - \sqrt{5}) \times 10 = 5(3 - \sqrt{5})a = 40$$

$$\therefore a = 2(3 + \sqrt{5})$$

따라서 삼각형 ABC 의 둘레의 길이는 $2(3 + \sqrt{5})\sqrt{5} = 10 + 6\sqrt{5}$ 이다.

24. $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 의 무게중심을 G 라 할 때, $\overline{BG}^2 + \overline{CG}^2 = 20$ 이다. 이때 선분 AG 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 중점을 각각 D, E, F 라 하면

$$\begin{aligned}\overline{BG}^2 &= \left(\frac{2}{3}\overline{BF}\right)^2 = \frac{4}{9}\overline{BF}^2 \\ &= \frac{4}{9}\left\{\overline{AB}^2 + \left(\frac{1}{2}\overline{AC}\right)^2\right\} \\ &= \frac{4}{9}\left(\overline{AB}^2 + \frac{1}{4}\overline{AC}^2\right) \cdots \textcircled{\text{㉠}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{CG}^2 &= \left(\frac{2}{3}\overline{CD}\right)^2 = \frac{4}{9}\overline{CD}^2 \\ &= \frac{4}{9}\left\{\overline{AC}^2 + \left(\frac{1}{2}\overline{AB}\right)^2\right\} \\ &= \frac{4}{9}\left(\overline{AC}^2 + \frac{1}{4}\overline{AB}^2\right) \cdots \textcircled{\text{㉡}}\end{aligned}$$

$\textcircled{\text{㉠}}$, $\textcircled{\text{㉡}}$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{BG}^2 + \overline{CG}^2 &= \frac{4}{9}\left\{\overline{AB}^2 + \frac{1}{4}\overline{AC}^2\right\} + \frac{4}{9}\left(\overline{AC}^2 + \frac{1}{4}\overline{AB}^2\right) \\ &= \frac{5}{9}(\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2) \\ &= \frac{5}{9}\overline{BC}^2 \\ &= 20\end{aligned}$$

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

또 점 E 는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\overline{AE} = \overline{BE} = \overline{CE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 3 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \overline{AG} = \frac{2}{3}\overline{AE} = \frac{2}{3} \times 3 = 2 \text{ 이다.}$$

25. 정육면체의 각 면의 대각선의 중점을 연결하여 만든 입체도형의 부피를 V 라 할 때, 정육면체의 부피를 V 를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $6V$

해설

정육면체의 각 면의 대각선의 교점을 꼭짓점으로 하는 입체도형은 정팔면체이다.

이때, 정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면,
정팔면체의 한 모서리의 길이는

$$\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ 이고,}$$

정팔면체를 두 개의 사각뿔로 나눌 때,

하나의 사각뿔의 높이는 $\frac{1}{2} \times a = \frac{a}{2}$ 이다.

입체도형의 부피는

$2 \times (\text{정사각뿔의 부피})$

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

$$= \frac{a^3}{6}$$

$= V$ 이다.

따라서, 정육면체의 부피는 $a^3 = 6V$ 이다.