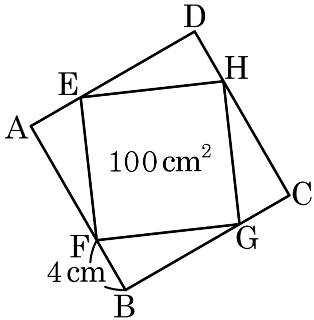
1. 다음 □ABCD 는 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\text{cm}$ 인 정사각형이다. □EFGH 의 넓이가 100cm^2 라고 하면, □ABCD 의 넓이는?



① $(99+15\sqrt{21})\ \text{cm}^2$ ② $(99+16\sqrt{21})\ \text{cm}^2$

③ $(99+17\sqrt{21})\ \text{cm}^2$ ④ $(100+15\sqrt{21})\ \text{cm}^2$

⑤ $(100+16\sqrt{21})\ \text{cm}^2$

해설

□EFGH $= 100(\text{cm}^2)$ 인 정사각형이므로 $\overline{FG} = 10(\text{cm})$,

$\overline{BG}^2 = 10^2 - 4^2 = 84$

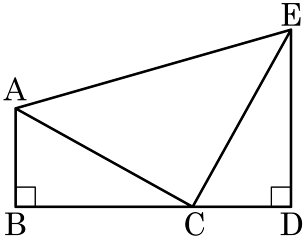
$\overline{BG} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$ 이므로

$\overline{BC} = 2\sqrt{21} + 4(\text{cm})$

□ABCD 는 정사각형이므로 넓이는

$$(2\sqrt{21}+4)^2 = 84 + 16\sqrt{21} + 16$$
$$= 100 + 16\sqrt{21}(\text{cm}^2)$$

2. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE 는 합동이고, 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\overline{AB} = 5\,\mathrm{cm}$, $\overline{DE} = 9\,\mathrm{cm}$ 일 때, $\triangle ACE$ 의 넓이는?

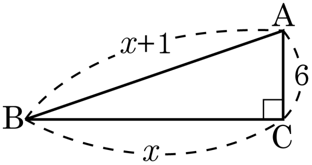


① 49 ② 50 ③ 51 ④ 52 ⑤ 53

해설

$\overline{AB} = 5$, $\overline{DE} = \overline{BC} = 9$ 이므로
$\overline{AC} = \sqrt{25 + 81} = \sqrt{106}$ 이다.
$\triangle ACE$ 이 $\angle ACE = 90°$ 인 직각이등변삼각형이므로 $\triangle ACE =$
$\frac{1}{2} \times \sqrt{106} \times \sqrt{106} = 53$
따라서 $\triangle ACE = 53$ 이다.

3. $\triangle$ABC 에서 적절한 x 값을 구하면?



① 16 ② 16.5 ③ 17 ④ 17.5 ⑤ 18

해설

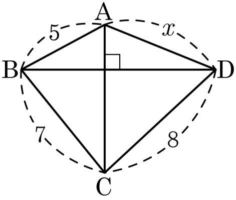
$(x+1)^2 = x^2 + 6^2$

$x^2 + 2x + 1 = x^2 + 36$

$2x = 35$

$\therefore x = 17.5$

4. 다음 사각형에서 x 의 값을 구하면?



① 6 ② $\sqrt{37}$ ③ $\sqrt{39}$

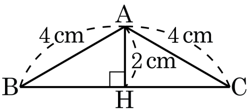
④ $2\sqrt{10}$ ⑤ 7

해설

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

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

5. 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?



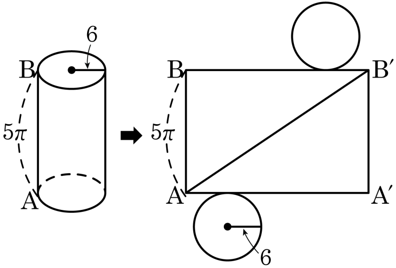
① $5\sqrt{3}\,\text{cm}$ ② $4\sqrt{3}\,\text{cm}$ ③ $3\sqrt{3}\,\text{cm}$

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

해설

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

6. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 이고 높이가 5π 인 원기둥에서 A 지점에서 B 지점까지 실을 한 번 감을 때, A 에서 B 에 이르는 최단 거리를 구하기 위해 전개도를 그린 것이다. 밑면의 둘레와 최단 거리를 바르게 구한 것은?



① 10π, 12π　② 10π, 13π　③ 12π, 13π

④ 12π, 15π　⑤ 15π, 20π

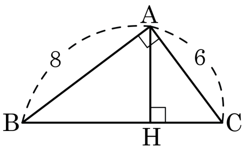
해설

i) 밑면의 반지름의 길이가 6 이므로 밑면의 둘레는 $2\pi\times 6 = 12\pi$

ii) 최단 거리는 직각삼각형 AA′B′ 의 빗변이므로 피타고라스 정리에 의해

$$\sqrt{(12\pi)^2+(5\pi)^2} = \sqrt{(144+25)\pi^2} = \sqrt{169\pi^2} = 13\pi$$

7. 다음 그림에서 $\angle A = 90°$ 이고, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이는?



① $\frac{12}{5}$　② $\frac{24}{5}$　③ 24　④ $2\sqrt{6}$　⑤ $\frac{24}{15}$

해설

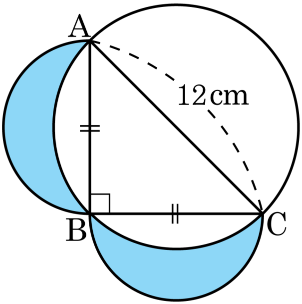
$\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$

$\triangle ABC$ 에서 삼각형의 넓이는

$$8 \times 6 \times \frac{1}{2} = 10 \times \overline{AH} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \ \overline{AH} = \frac{8 \times 6}{10} = \frac{24}{5}$$

8. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각이등변 삼각형 ABC 의 각 변을 지름으로 하는 반원을 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad \mathrm{cm}^2}$

▷ 정답 : 36 $\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

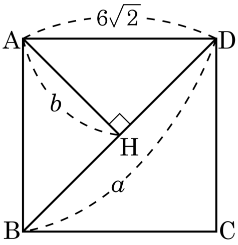
$\overline{AB} = \overline{BC} = 6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

어두운 부분의 넓이는 큰 반원 안 직각삼각형의 넓이와 같으므로

$\triangle$ABC 의 넓이를 구하면 $6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times \dfrac{1}{2} = 72 \times \dfrac{1}{2} = 36(\mathrm{cm}^2)$

이다.

9. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $6\sqrt{2}$ 인 정사각형의 한 꼭짓점 A 에서 대각선 BD 에 수선을 내렸을 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 a, $\overline{AH}$ 의 길이를 b 라고 한다. 이때, $a-b$ 의 값을 구하시오.



▶ **답 :**

▷ **정답 :** $a-b=6$

해설

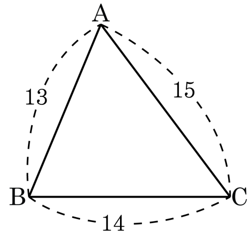
$\overline{BD}=a=6\sqrt{2}\times\sqrt{2}=12$ 이므로

$b\times 12=6\sqrt{2}\times 6\sqrt{2}$

$\therefore\ b=6$

따라서 $a-b=6$ 이다.

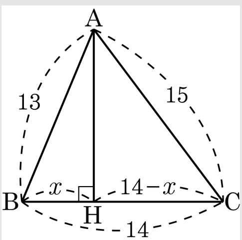
10. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 13$, $\overline{BC} = 14$, $\overline{CA} = 15$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① $\frac{84\sqrt{3}}{3}$ ② 42 ③ 84

④ $84\sqrt{3}$ ⑤ $42\sqrt{3}$

해설



점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면,

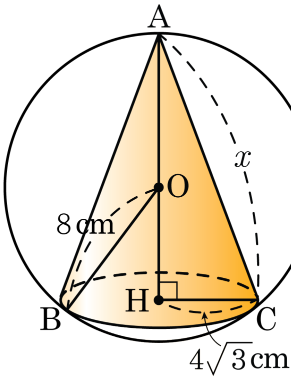
$$\begin{aligned} \overline{AH}^2 &= 13^2 - x^2 \\ &= 15^2 - (14-x)^2 \\ 28x &= 140 \end{aligned}$$

$\therefore\ x = 5$

$\therefore\ \overline{AH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$

따라서 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 12 = 84$ 이다.

11. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 $8\,\text{cm}$ 인 구 안에 꼭맞는 원뿔의 밑면의 반지름이 $4\sqrt{3}\,\text{cm}$ 일 때, 원뿔의 모선의 길이 x 를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $8\sqrt{3}$ cm

해설

$\triangle$OHC 에서

$\overline{OH} = \sqrt{8^2 - (4\sqrt{3})^2} = 4(\,\text{cm})$

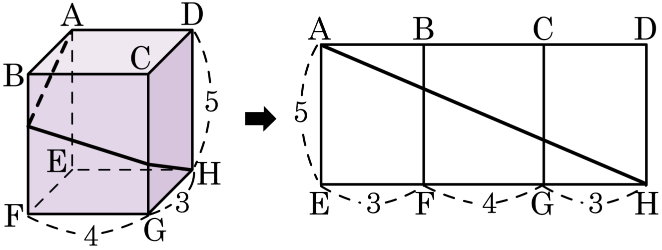
$\overline{AH} = 8 + 4 = 12(\,\text{cm})$

$\triangle$AHC 에서

$x = \sqrt{12^2 + (4\sqrt{3})^2}$

$= \sqrt{144 + 48} = \sqrt{192} = 8\sqrt{3}(\,\text{cm})$

12. 다음 왼쪽 그림과 같은 직육면체의 점 A 에서 모서리 BF 와 모서리 CG 를 지나 점 H 에 이르는 거리를 전개도로 나타내면 오른쪽 그림과 같다. 점 A 에서 점 H 에 이르는 최단 거리를 구하면?



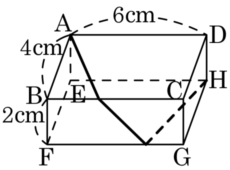
① $5\sqrt{2}$ ② $5\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{137}$ ④ $\sqrt{146}$ ⑤ $\sqrt{178}$

해설

구하는 최단 거리는 $\overline{AH}$ 의 길이와 같다.

$\overline{AH} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$

13. 다음 그림과 같은 직육면체의 꼭짓점 A 에서 모서리 BC, FG 를 지나 꼭짓점 H 까지 가는 최단거리를 구하여라.

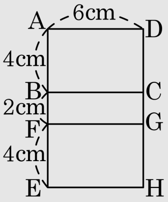


▶ 답 : cm

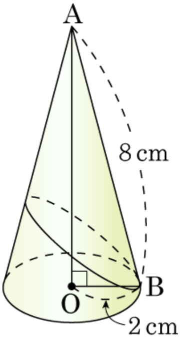
▷ 정답 : $2\sqrt{34}$ cm

해설

$\overline{AH} = \sqrt{10^2 + 6^2} = \sqrt{136} = 2\sqrt{34}$ cm



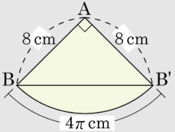
14. 다음 그림과 같은 원뿔에서 점 B를 출발하여 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단 거리는?



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

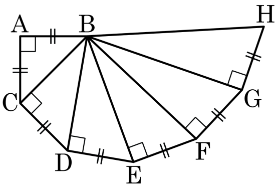


$\angle BAB' = x$라 하면

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

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

15. 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,

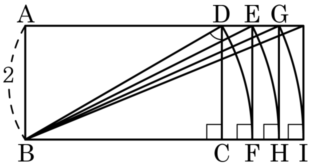
$\triangle$BGH의 넓이를 구하면

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

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

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

16. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 2$, $\angle BDC = 60°$ 이고 $\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{BE} = \overline{BH}$, $\overline{BG} = \overline{BI}$ 일 때, $\overline{BI}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

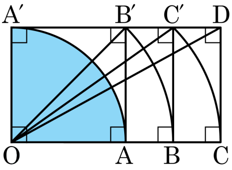
▷ 정답 : $2\sqrt{6}$

해설

$\overline{AB} : \overline{BD} = 1 : 2 = 2 : x$, $x = 4$ 이다. 따라서 $\overline{BE} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$,

$\overline{BG} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 2^2} = 2\sqrt{6}$, $\overline{BG} = \overline{BI} = 2\sqrt{6}$ 이다.

17. 다음 그림과 같이 □OAB′A′은 정사각형이고 두 점 B, C는 각각 점 O를 중심으로 하고, $\overline{OB'}$, $\overline{OC'}$을 반지름으로 하는 원을 그릴 때 x축과 만나는 교점이다. $\overline{OC} = 2\sqrt{3}\,\text{cm}$일 때, 사분원 OAA′의 넓이는?



① $\pi\,\text{cm}^2$　② $2\pi\,\text{cm}^2$　③ $3\pi\,\text{cm}^2$

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

해설

$\overline{OA} = x$라고 하면

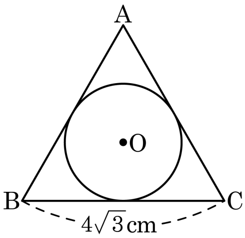
$\overline{OC} = \sqrt{x^2 + x^2 + x^2} = x\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

$\therefore x = 2$

따라서 사분원 OAA′의 넓이는

$\frac{1}{4} \times 2^2 \times \pi = \pi(\text{cm}^2)$이다.

18. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형에 원 O 가 내접하고 있다. 이 내접원의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ________ cm^2

▷ 정답 : $4\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

정삼각형의 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\mathrm{cm}$ 이므로, 높이는 $\dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\mathrm{cm})$

내접원의 중심은 삼각형의 무게중심과 일치하므로 높이를 $2:1$ 로 내분한다.

그러므로 반지름의 길이는 $6 \times \dfrac{1}{3} = 2(\mathrm{cm})$

따라서 내접원의 넓이는 $2^2\pi = 4\pi(\mathrm{cm}^2)$

19. 두점 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

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

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

$-4p = 20$

$p = -5 \therefore\ \mathrm{P}(0, -5)$

20. 직육면체의 세 모서리의 길이의 비가 $1:\sqrt{2}:2$ 이고 대각선의 길이가 $3\sqrt{7}$ 일 때, 이 직육면체의 부피를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $54\sqrt{2}$

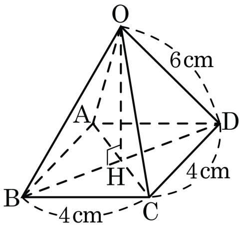
해설

직육면체의 세 모서리의 길이의 비가 $1:\sqrt{2}:2$ 이므로 세 변의 길이를 각각 k, $\sqrt{2}k$, $2k$ (k는 양의 실수) 로 나타낼 수 있다.
대각선의 길이가 $3\sqrt{7}$ 이므로

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

$7k^2=63$, $k^2=9$, $k>0$ 이므로 $k=3$
따라서 세 변의 길이는 3, $3\sqrt{2}$, 6 이다.
따라서 이 직육면체의 부피는 $3\times3\sqrt{2}\times6=54\sqrt{2}$ 이다.

21. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변이 $4\,\mathrm{cm}$ 인 정사각형이고, 옆면의 모서리의 길이는 $6\,\mathrm{cm}$ 일 때, $\triangle\mathrm{OHD}$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $2\sqrt{14}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\square\mathrm{ABCD}$ 가 정사각형이므로

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

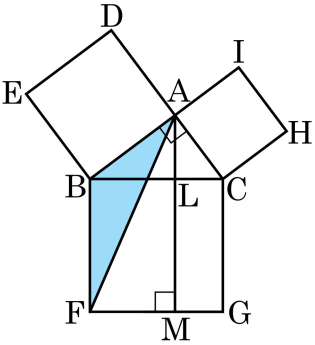
$\overline{\mathrm{DH}} = \frac{1}{2}\overline{\mathrm{BD}} = 2\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{OH}} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}(\mathrm{cm})$

$\triangle\mathrm{OHD}$ 의 넓이는

$S = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{7} = 2\sqrt{14}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

22. 다음 그림은 $\angle A = 90°$인 직각삼각형 ABC에서 세변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\triangle ABF$와 넓이가 같지 <u>않은</u> 삼각형은?



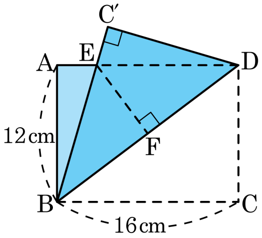
① $\triangle EBC$　② $\triangle BLF$　③ $\triangle AFM$

④ $\triangle EAB$　⑤ $\triangle FMB$

해설

① $\triangle EBC$, SAS 합동
② $\triangle BLF$, 밑변과 높이가 같은 삼각형
④ $\triangle EAB$, $\triangle BLF$와 넓이가 같다.
⑤ $\triangle FMB$, 밑변과 높이가 같은 삼각형

23. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 16cm, 12cm 인 직사각형 ABCD 에서 대각선 $\overline{BD}$ 를 접는 선으로 하여 C 가 C′ 에 오도록 접었을 때, $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC'}$ 의 교점 E 에서 $\overline{BD}$ 에 내린 수선 EF 의 길이를 구하여라.



▶ **답 :** ______ cm

▷ **정답 :** $\frac{15}{2}$ cm

해설

$\triangle$DBC 에서

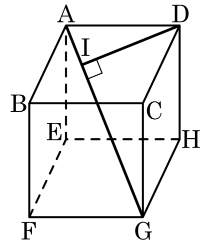
$\overline{BD} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20(\text{cm})$, $\overline{BF} = 10(\text{cm})$

$\triangle EBF \backsim \triangle DBC$ ($\because$ AA 닮음), $\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC}$ 이므로

$10 : 16 = \overline{EF} : 12$

$\therefore\ \overline{EF} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

24. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $2\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체가 있다. 점 D 에서 대각선 AG 에 내린 수선 DI 의 길이를 구하여라.



▶ 답: ______ cm

▷ 정답: $2\sqrt{2}$ cm

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{3}a$ 이므로

$\overline{\mathrm{AG}} = \sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6\ (\mathrm{cm})$

$\triangle\mathrm{DGH}$ 에서 $\overline{\mathrm{DG}}^2 = \left(2\sqrt{3}\right)^2 + \left(2\sqrt{3}\right)^2 = 24$

$\therefore\ \overline{\mathrm{DG}} = 2\sqrt{6}\ (\mathrm{cm})\ \left(\because\ \overline{\mathrm{DG}} > 0\right)$

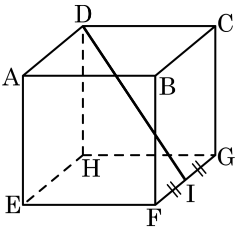
$\triangle\mathrm{AGD}$ 에서 $\angle\mathrm{ADG} = 90^\circ$ 이므로

$\frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{AD}} \times \overline{\mathrm{DG}} = \frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{AG}} \times \overline{\mathrm{DI}}$

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

$\therefore\ \overline{\mathrm{DI}} = 2\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

25. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6 인 정육면체의 모서리 FG 의 중점을 I라 할 때, $\overline{DI}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$\triangle$HIG 에서 $\overline{GI}=3$ 이므로

$\overline{HI}=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}$

$\triangle$DHI 에서

$\overline{DI}=\sqrt{6^2+\left(3\sqrt{5}\right)^2}=\sqrt{81}=9$