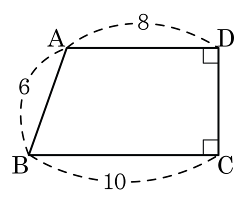
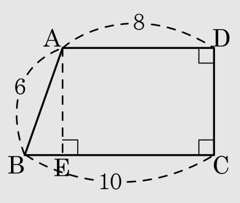
1. 다음 그림에서 사다리꼴 ABCD 의 높이 $\overline{\mathrm{CD}}$ 의 길이는?



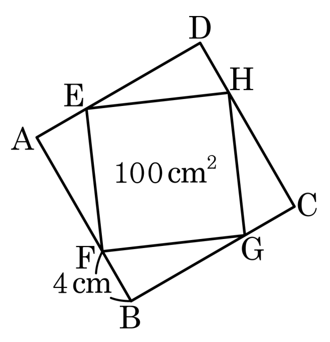
① $3\sqrt{2}$ ② $4\sqrt{2}$ ③ $5\sqrt{2}$ ④ $6\sqrt{2}$ ⑤ $7\sqrt{2}$

해설

그림과 같이 $\overline{\mathrm{DC}}$ 에 평행하면서 점 A 를 지나는 직선을 긋고 $\overline{\mathrm{BC}}$ 와의 교점을 E 라고 할 때, $\overline{\mathrm{BE}} = 2$
$\triangle$ABE 에 피타고라스 정리를 적용하면
$\overline{\mathrm{AE}} = \sqrt{36-4} = 4\sqrt{2}$



2. 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

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

3. 넓이가 $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ 인 정삼각형의 한 변의 길이는?

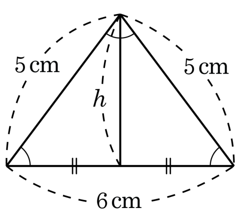
① $10\,\text{cm}$ ② $12\,\text{cm}$ ③ $13\,\text{cm}$ ④ $14\,\text{cm}$ ⑤ $15\,\text{cm}$

해설

$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 25\sqrt{3}$

$\therefore\ a = 10$

4. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 $5\,\mathrm{cm}$, $5\,\mathrm{cm}$, $6\,\mathrm{cm}$ 인 이등변삼각형의 높이 h는?

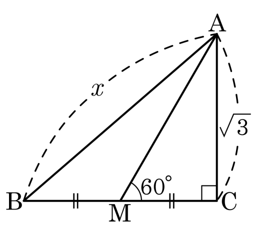


① $1\,\mathrm{cm}$ ② $2\,\mathrm{cm}$ ③ $3\,\mathrm{cm}$
④ $4\,\mathrm{cm}$ ⑤ $5\,\mathrm{cm}$

해설

$h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\,\mathrm{cm}$

5. 다음 그림의 $\triangle$ABC 는 직각삼각형이다. 이 때, x 는?



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

④ $\sqrt{11}$ ⑤ $\sqrt{13}$

해설

$1 : \sqrt{3} = \overline{\mathrm{CM}} : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{\mathrm{CM}} = 1$ 이다.
따라서 $\overline{\mathrm{BM}} = 1$ 이고
$\overline{\mathrm{AB}} = x = \sqrt{2^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{7}$ 이다.

6. 가로, 세로의 길이가 5 인 직육면체의 대각선의 길이가 $3\sqrt{6}$ 일 때, 이 직육면체의 높이의 길이는?

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

해설

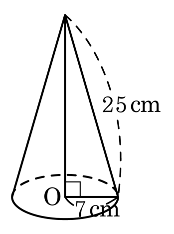
높이를 x 라 하면 직육면체의 대각선 길이는 $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ 이므로

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

$x^2 = 4$

$x > 0$ 이므로 $x = 2$ 이다.

7. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 7cm 이고 모선의 길이가 25cm 인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 부피는?



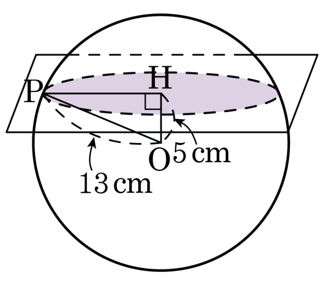
① $1176\pi\text{cm}^3$
② $\frac{49\sqrt{674}}{3}\pi\text{cm}^3$
③ $7\sqrt{674}\pi\text{cm}^3$
④ $\frac{392}{3}\pi\text{cm}^3$
⑤ $392\pi\text{cm}^3$

해설

원뿔의 높이를 h , 원뿔의 부피를 V 라 하면
$\text{h} = \sqrt{25^2 - 7^2} = 24(\text{cm})$

$\text{V} = 7^2 \times \pi \times 24 \times \frac{1}{3} = 392\pi(\text{cm}^3)$

8. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 13 cm 인 구를 중심 O 에서 5 cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면의 지름은?



① 20 cm ② 22 cm ③ 24 cm ④ 26 cm ⑤ 30 cm

해설

$\overline{PH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12(\text{ cm})$
반지름이 12 cm 이므로 지름은 24 cm 이다.

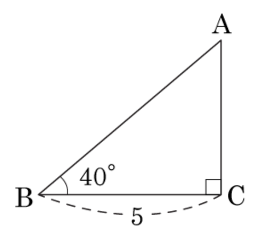
9. 다음 중 삼각비의 값이 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\sin 30° = \frac{1}{2}$ ③ $\tan 45° = 1$
④ $\cos 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$

해설

④ $\cos 60° = \frac{1}{2}$ 이다.

10. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC}$ 의 길이를 구하는 식은?



① $5\sin 40^\circ$　② $\dfrac{\sin 40^\circ}{5}$　③ $\dfrac{5}{\tan 40^\circ}$

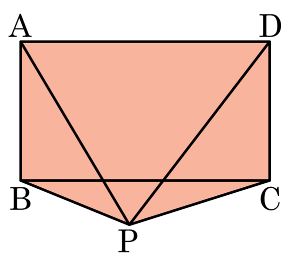
④ $5\tan 40^\circ$　⑤ $5\cos 40^\circ$

해설

$\tan 40^\circ = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{\overline{AC}}{5}$ 이다.

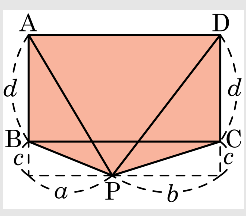
따라서 $\overline{AC} = 5\tan 40^\circ$ 이다.

11. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 외부에 잡은 한 점 P 와 사각형의 각 꼭짓점을 연결하였다.
$\overline{PA}^2 = 20,\ \overline{PB}^2 = 5,\ \overline{PD}^2 = 25$ 일 때, $\overline{PC}$ 의 길이를 구하면?



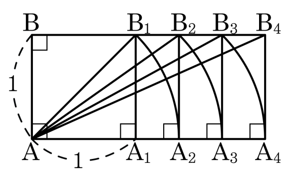
① $\sqrt{7}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ 3 ④ $\sqrt{10}$ ⑤ $\sqrt{11}$

해설



$\therefore \overline{PC} = \sqrt{10}$

12. 다음 그림에서 $\overline{AB_1} = \overline{AA_2}$, $\overline{AB_2} = \overline{AA_3}$, $\overline{AB_3} = \overline{AA_4}$ 일 때, $\dfrac{\overline{AB_4}}{\sqrt{5}}$ 의 값을 구하면?



① 1 ② 2 ③ 3

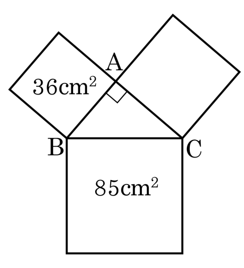
④ 4 ⑤ $\sqrt{5}$

해설

$\overline{AB_4} = \sqrt{1^2+1^2+1^2+1^2+1^2} = \sqrt{5}$ 이다.

따라서 $\dfrac{\overline{AB_4}}{\sqrt{5}} = \dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 1$ 이다.

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



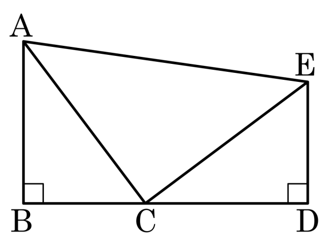
① 6 cm ② 7 cm ③ 8 cm

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.

14. 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE는 합동이고, 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\triangle$ACE 는 $\angle$C $= 90°$ 인 직각이등변삼각형이고, $\triangle$ACE $= 200$, $\overline{\mathrm{CD}} = 12$ 일 때, 사다리꼴 ABDE 의 둘레의 길이는?



① 100 ② $64 + 20\sqrt{3}$ ③ $32 + 10\sqrt{2}$

④ 80 ⑤ $56 + 20\sqrt{2}$

해설

$\triangle$ACE 는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{\mathrm{AC}} = \overline{\mathrm{CE}}$ 이고, $(\overline{\mathrm{AC}})^2 = 2 \times 200 = 400$ 이므로
$\overline{\mathrm{AC}} = 20\mathrm{cm}$ 이다.
또, $\overline{\mathrm{AE}} = \sqrt{400 + 400} = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$
$\overline{\mathrm{CE}} = 20$, $\overline{\mathrm{CD}} = 12$ 이므로
$\triangle$CDE 는 피타고라스 정리에 의해
$\overline{\mathrm{DE}} = \sqrt{400 - 144} = \sqrt{256} = 16$ 이다.
$\triangle$ABE $\equiv$ $\triangle$ECD 이므로
따라서 사다리꼴 ABDE 의 둘레의 길이는 $16 + 12 + 16 + 12 + 20\sqrt{2} = 56 + 20\sqrt{2}$ 이다.

15. 원에 내접하는 정육각형의 넓이가 $24\sqrt{3}$ 일 때, 정육각형의 둘레의 길이를 구하여라.

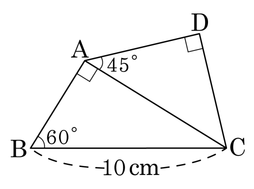
▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

정육각형을 6 개의 정삼각형으로 나누면 한 개의 정삼각형은 $24\sqrt{3} \div 6 = 4\sqrt{3}$ 이다. 한 변의 길이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 4\sqrt{3}$, $a^2 = 16$, $a = 4$ ($\because$ $a > 0$) 이다. 따라서 정육각형의 둘레의 길이는 $6 \times 4 = 24$ 이다.

16. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 의 길이와 $\overline{AD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $\overline{AC} = 5\sqrt{3}$ cm

▷ 정답 : $\overline{AD} = \dfrac{5\sqrt{6}}{2}$ cm

해설

$\overline{AC} : 10 = \sqrt{3} : 2$,

$2\overline{AC} = 10\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AC} = 5\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{AD} : 5\sqrt{3} = 1 : \sqrt{2}$

$\therefore\ \overline{AD} = \dfrac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \dfrac{5\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$

17. $\cos \mathrm{A} = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan(90° - \mathrm{A})$ 의 값은?(단, $0° < A < 90°$)

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

해설

$\cos \mathrm{A} = \frac{3}{5}$ 이면 $\sin \mathrm{A} = \frac{4}{5}$, $\tan \mathrm{A} = \frac{4}{3}$

따라서 $\tan(90° - \mathrm{A}) = \frac{1}{\tan \mathrm{A}} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$ 이다.

18. $\tan \mathrm{A} = 1$일 때, $(1 - \sin \mathrm{A})(1 + \cos \mathrm{A})$의 값을 구하여라. (단, $0° < A < 90°$)

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{2}$

해설

$\tan \mathrm{A} = 1$일 때, $\mathrm{A} = 45°$

$$\begin{aligned}(1 - \sin A)(1 + \cos A) &= (1 - \sin 45°)(1 + \cos 45°) \\ &= \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ &= 1 - \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\end{aligned}$$

19. $\frac{3}{2}\tan 45° - 3\sqrt{2}\cos 45° + \frac{4\sqrt{3}}{3}\sin 60° + \sqrt{3}\cos 30°$ 의 값은?

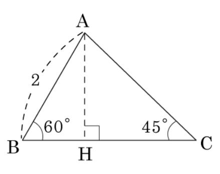
① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② 2 ③ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ⑤ 3

해설

(준식) $= \frac{3}{2} \times 1 - 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{4\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

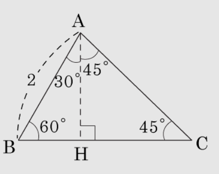
$= \frac{3}{2} - 3 + 2 + \frac{3}{2} = 2$ 이다.

20. 다음 그림에서 $\triangle\mathrm{ABC}$ 에서 $\angle\mathrm{B} = 60°$, $\angle\mathrm{C} = 45°$, $\overline{\mathrm{AH}} \perp \overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{AB}} = 2$ 일 때, $\overline{\mathrm{AH}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$ 의 길이의 차는?



① 5 ② 3 ③ 1 ④ −1 ⑤ −5

해설



$\overline{\mathrm{AH}} = 2\sin 60° = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

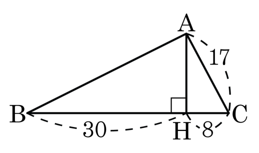
$\overline{\mathrm{BC}} = \overline{\mathrm{BH}} + \overline{\mathrm{HC}}$

$= 2\cos 60° + \overline{\mathrm{AH}}$ $(\because \overline{\mathrm{HC}} = \overline{\mathrm{AH}})$

$= 1 + \sqrt{3}$

따라서 $\overline{\mathrm{BC}} - \overline{\mathrm{AH}} = 1 + \sqrt{3} - \sqrt{3} = 1$ 이다.

21. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에서 $\overline{\mathrm{AB}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

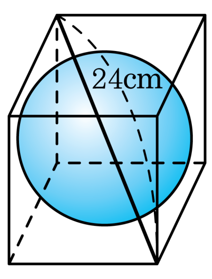
▷ 정답 : $15\sqrt{5}$

해설

$\overline{\mathrm{AH}} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15$

$\overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{15^2 + 30^2} = \sqrt{225 + 900} = \sqrt{1125} = 15\sqrt{5}$

22. 대각선의 길이가 $24\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체 안에 꼭 맞는 구가 있다. 이 구의 부피를 구하여라.



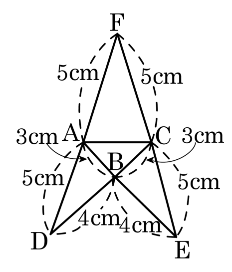
▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad\quad\mathrm{cm}^3}$

▷ 정답 : $256\sqrt{3}\pi\,\underline{\mathrm{cm}^3}$

해설

정육면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면
$\sqrt{3}x = 24$
$\therefore x = 8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
구의 반지름의 길이 : $8\sqrt{3} \div 2 = 4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
따라서 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times (4\sqrt{3})^3 = 256\sqrt{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 전개도를 가지는 삼각뿔의 부피를 구하여라.

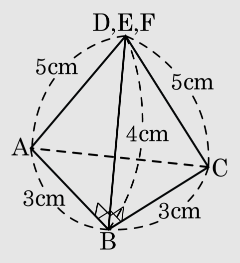


▶ 답 :

▷ 정답 : 6

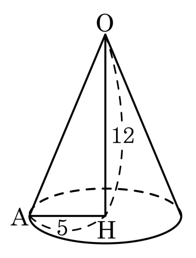
해설

$3^2 + 4^2 = 5^2$ 이므로 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 는 $\angle ABD = \angle CBE = 90°$ 인 직각삼각형이다.



$$(\text{삼각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \triangle ABC \times \overline{DB}$$
$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 3^2 \times 4 = 6$$

24. 다음 그림의 원뿔은 밑면의 반지름의 길이가 5, 높이가 12 이다. 원뿔의 겉넓이를 구하여라.

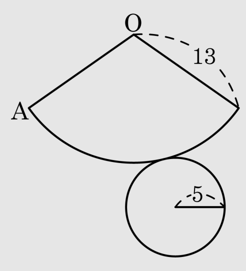


▶ 답 :

▷ 정답 : 90π

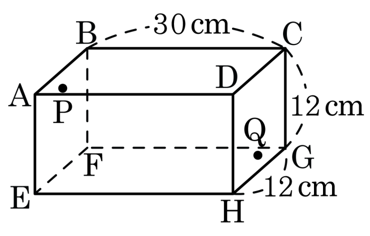
해설

$\triangle$OAH 에서
$\overline{OA}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{OH}^2$, $\overline{OA} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$



밑면의 반지름의 길이가 5 이므로 둘레의 길이는 $2\pi \times 5 = 10\pi$
전개도에서 옆면은 부채꼴이므로
(옆면의 넓이)
$= \frac{1}{2} \times$ (부채꼴의 반지름) $\times$ (호의 길이)
$= \frac{1}{2} \times 13 \times 10\pi$
$= 65\pi$
$\therefore$ (겉넓이) $= 65\pi + 25\pi = 90\pi$

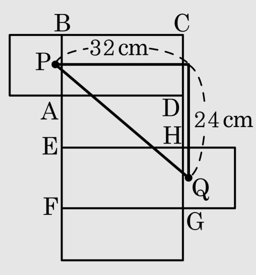
25. 다음 그림과 같이 가로, 세로, 높이가 각각 30cm, 12cm, 12cm 인 직육면체가 있다. 점 P 는 $\overline{AB}$ 의 중점에서 아래로 1cm 인 지점이고, 점 Q 는 $\overline{GH}$ 의 중점에서 위로 1cm 인 지점에 있다. 이 직육면체의 면을 따라 P 에서 Q 로 가는 가장 짧은 길의 길이를 구하여라.



▶ 답: ____ cm

▷ 정답: 40 cm

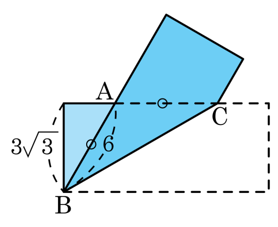
해설



$\overline{PQ}^2 = 24^2 + 32^2 = 576 + 1024 = 1600$

$\overline{PQ} = \sqrt{1600} = 40(\text{ cm})$

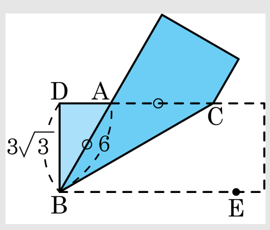
26. 다음 그림과 같이 폭이 $3\sqrt{3}$ 인 종이 테이프를 접었더니 $\overline{AB}$ 의 길이가 6 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

해설



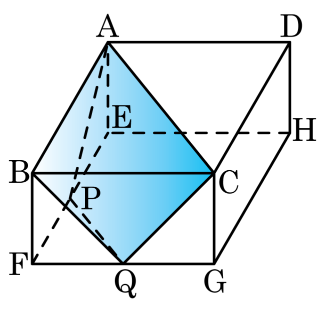
점 B 에서 $\overline{AC}$ 의 연장선에 수선의 발을 내려 D 라 하자.

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{3})^2} = 3$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로 $\overline{DC} = 9$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{9^2 + (3\sqrt{3})^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$ 이다.

27. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC} = 12$, $\overline{AE} = 6$ 인 직육면체에서 모서리 EF, FG 의 중점을 각각 P, Q 이라 할 때, 사각뿔 B−ACQP 의 높이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{3}$

해설

$\overline{AP}$, $\overline{BF}$, $\overline{CQ}$ 의 연장선이 만나는 점을 I 라 하면
$\triangle AEP \equiv \triangle IFP$ (ASA 합동)
$\overline{FI} = \overline{AE} = 6$ 이므로 $\overline{BI} = 12$
$\overline{IP} = \overline{AP} = 6\sqrt{2}$ 이므로 $\overline{AI} = \overline{CI} = \overline{AC} = 12\sqrt{2}$
따라서 점 B 에서 □APQC 에 내린 수선의 길이를 h 라 하면
사면체 B − AIC 의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \triangle ABC \times \overline{BI} = \frac{1}{3} \times \triangle AIC \times h$$

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 12\right) \times 12$$

$$= \frac{1}{3} \times \left\{\frac{\sqrt{3}}{4} \times (12\sqrt{2})^2\right\} \times h$$

$\therefore\ h = 4\sqrt{3}$