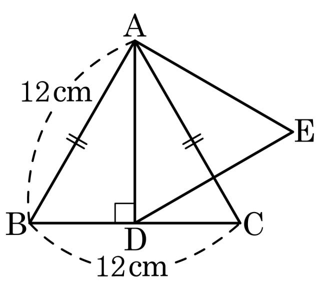
1. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형 ABC 에서 $\overline{\mathrm{BC}}$ 의 중점을 D 라 할 때, $\overline{\mathrm{AD}}$ 를 한 변으로 하는 정삼각형 ADE 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: ______ cm^2

▷ 정답: $27\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

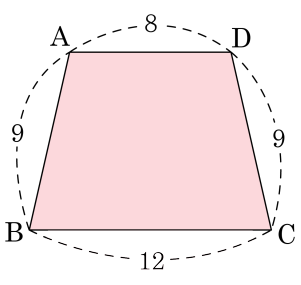
해설

$\overline{\mathrm{AD}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\triangle$ADE 는 한 변의 길이가 $6\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{3})^2 = 27\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

2. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이는?



① $20\sqrt{77}$ ② $10\sqrt{77}$

③ 180 ④ 90

⑤ $30\sqrt{5}$

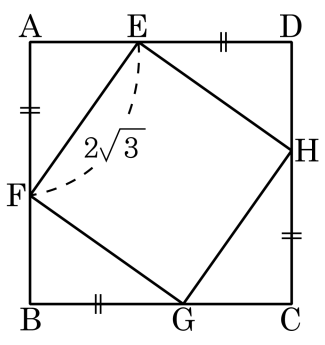
해설

사다리꼴 ABCD 의 높이를 h 라 하면

$h^2 = 9^2 - 2^2 = 77,\ h = \sqrt{77}$

$\therefore$ (사다리꼴의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (8+12) \times \sqrt{77} = 10\sqrt{77}$

3. 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?

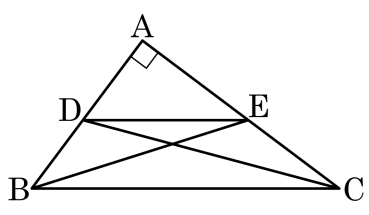


① $4(\sqrt{2}+1)$ ② $8(\sqrt{3}+1)$ ③ $4(\sqrt{3}+2)$
④ $8(\sqrt{2}+1)$ ⑤ $8(\sqrt{2}+2)$

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.

4. 다음 그림에서 $\angle A = 90°, \overline{DE} = 5\text{cm}, \overline{BE} = 6\text{cm}, \overline{CD} = 8\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



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

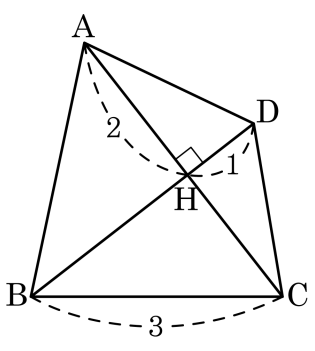
④ $5\sqrt{2}\,\text{cm}$ ⑤ $5\sqrt{3}\,\text{cm}$

해설

$5^2 + x^2 = 6^2 + 8^2$

$x = 5\sqrt{3}\,\text{cm}$

5. 다음 그림의 □ABCD 에서 대각선 AC 와 BD 는 서로 직교하고 있다. 대각선의 교점을 H 라 하고 $\overline{AH} = 2$, $\overline{DH} = 1$, $\overline{BC} = 3$ 일 때, $\overline{AB}^2 + \overline{DC}^2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$\overline{AB}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$
$\overline{AD} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$
따라서,
$\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = (\sqrt{5})^2 + 3^2 = 14$
$\therefore \overline{AB}^2 + \overline{DC}^2 = 14$

6. 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.

7. 대각선의 길이가 24cm 인 정육면체의 한 변의 길이로 만든 정삼각형의 높이는?

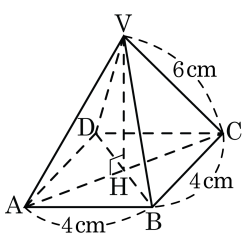
① 12cm ② 16cm ③ 20cm ④ 24cm ⑤ 28cm

해설

정육면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면,
$x\sqrt{3} = 24$, $x = 8\sqrt{3}$cm

따라서, 정삼각형의 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 8\sqrt{3} = 12(\text{cm})$ 이다.

8. 다음 그림의 정사각뿔 V – ABCD 에서 $\overline{VH}$ 의 길이는?



① $\sqrt{7}\,\text{cm}$ ② $4\,\text{cm}$

③ $5\,\text{cm}$ ④ $2\sqrt{7}\,\text{cm}$

⑤ $4\sqrt{2}\,\text{cm}$

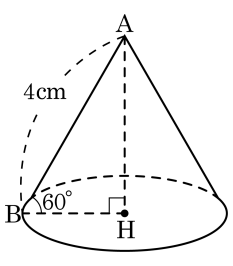
해설

□ABCD 가 정사각형이므로 $\overline{AC} = \sqrt{4^2+4^2} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$

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

9. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 4 cm 인 원뿔이 있다. $\angle ABH = 60°$ 일 때, 원뿔의 부피는?



① $\frac{2\sqrt{3}}{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$ ② $\frac{3\sqrt{2}}{5}\pi\,\mathrm{cm}^3$

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

⑤ $\frac{10\sqrt{2}}{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AH} : \overline{BH} = 2 : \sqrt{3} : 1$

$\overline{AB} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$ 에서 $4 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AH} = 2\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

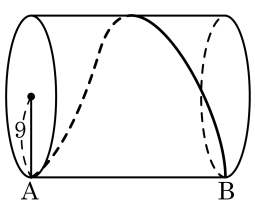
$\overline{AB} : \overline{BH} = 2 : 1$ 에서 $4 : \overline{BH} = 2 : 1$

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

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 2\sqrt{3} = \frac{8\sqrt{3}}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ 이다.

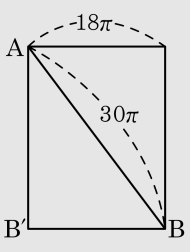
10. 다음 그림은 점 A 를 지나 원기둥의 옆면을 따라 점 B 까지 가는 최단 거리가 30π 인 원기둥이다. 이 원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 9 라고 할 때, 원기둥의 높이 $\overline{AB}$ 의 길이는?



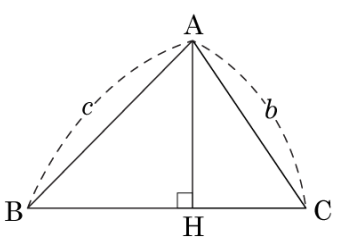
① 21π ② 22π ③ 23π ④ 24π ⑤ 25π

해설

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



11. 다음 중 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 나타내는 것은?



① $c\sin B + b\sin C$ ② $c\sin B + b\cos C$

③ $c\cos B + b\cos C$ ④ $c\cos B + b\sin C$

⑤ $c\tan B + b\tan C$

해설

$\triangle ABH$ 에서 $\cos B = \dfrac{\overline{BH}}{c}, \overline{BH} = c\cos B$

$\triangle AHC$ 에서 $\cos C = \dfrac{\overline{CH}}{b}, \overline{CH} = b\cos C$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = c\cos B + b\cos C$ 이다.

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

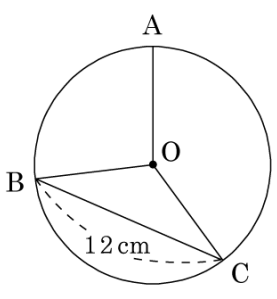
① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{5}{4}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

해설

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

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

13. 다음 그림에서 원 O 위에 세 점 A, B, C 가 있다. $5.0\text{pt}\overset{\frown}{AB} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{BC} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{CA} = 4 : 5 : 6$ 이고, $\overline{BC} = 12\,\text{cm}$ 일 때, 원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $4\sqrt{3}\,\text{cm}$

해설

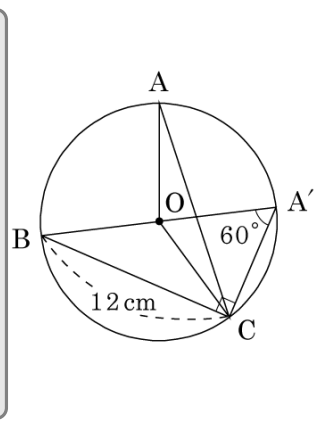
$\angle BOC = 360° \times \frac{5}{4+5+6} = 120°$

$\therefore \angle BAC = \angle BA'C = 60°$

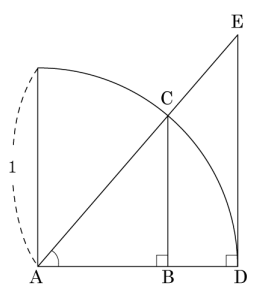
$\sin 60° = \frac{12}{\overline{A'B}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \overline{A'B} = 8\sqrt{3}$

따라서 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}\,\text{cm}$ 이다.



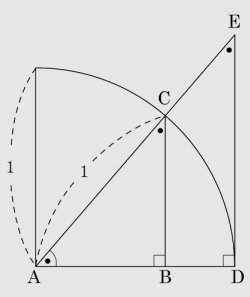
14. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)



① $\sin A = \overline{AB}$ ② $\cos A = \overline{AD}$ ③ $\tan A = \overline{DE}$

④ $\sin C = \overline{AB}$ ⑤ $\cos C = \overline{BD}$

해설



① $\sin A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$

② $\cos A = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

③ $\tan A = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \dfrac{\overline{DE}}{1} = \overline{DE}$

④ $\sin C = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

⑤ $\cos C = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$

15. 다음 x의 값 중에서 가장 큰 것은? (단, $0° < x < 90°$ 이다.)

① $\tan x = \sqrt{3}$ ② $\sin(x+10°) = \frac{1}{2}$

③ $\cos(2x-10°) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\tan(2x+30°) = 1$

⑤ $\sin x = \cos x$

해설

① $x = 60°$

② $x = 20°$

③ $x = 20°$

④ $x = \frac{15°}{2}$

⑤ $x = 45°$

16. 다음 삼각비 표를 보고 $\cos 10° - \tan 10° + 2\sin 10° \times \tan 50°$ 의 값을 소수 둘째자리까지 구하면?

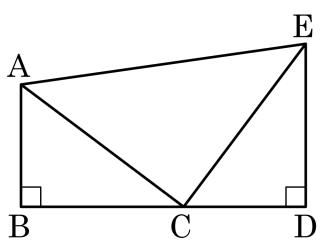
각도	sin	cos	tan
10°	0.17	0.98	0.18
35°	0.57	0.82	0.70
50°	0.77	0.64	1.20

① 1.15 ② 1.17 ③ 1.19 ④ 1.21 ⑤ 1.23

해설

$\cos 10° - \tan 10° + 2\sin 10° \times \tan 50°$
$= 0.98 - 0.18 + (2 \times 0.17 \times 1.20)$
$= 0.80 + 0.408 = 1.208 \fallingdotseq 1.21$

17. 다음 그림에서 $\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이고 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\overline{AB} = 6\text{cm}$ 이고, $\triangle CDE$ 의 넓이가 24 일 때, 사다리꼴 ABDE 의 둘레의 길이는?



① $28 + 10\sqrt{2}$ ② $12 + 8\sqrt{3} + 10\sqrt{2}$

③ $48 + 10\sqrt{2}$ ④ $12 + 8\sqrt{2} + 2\sqrt{21}$

⑤ $10 + 8\sqrt{2} + \sqrt{21}$

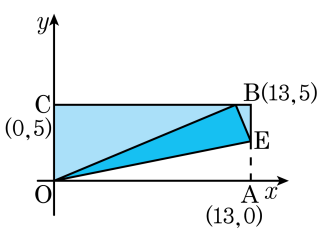
해설

$\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{BC} = \overline{DE}$ 이다.
$\triangle CDE$ 의 넓이가 24 이므로

$$\triangle CDE = \frac{1}{2} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{DE} = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot \overline{DE} = 24$$

$\therefore \overline{DE} = 8$
$\overline{AB} = \overline{CD} = 6$, $\overline{BC} = \overline{DE} = 8$
또, $\triangle ABC$ 와 $\triangle CDE$ 는 합동이므로
$\overline{AC} = \overline{CE}$ 이고 $\angle ACE = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.
$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$ 이고, $\overline{AE} = 10\sqrt{2}$ 이다.
따라서 사다리꼴 둘레의 길이는
$6 + 6 + 8 + 8 + 10\sqrt{2} = 28 + 10\sqrt{2}$

18. 좌표평면 위의 직사각형 OABC 를 그림과 같이 꼭짓점 A 가 변 BC 위의 점 D 에 오도록 접었을 때, 점 E 의 좌표는?



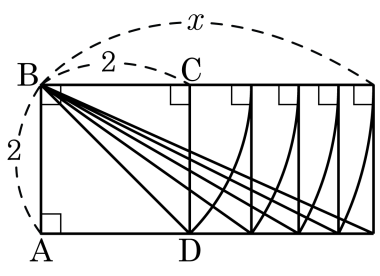
① $(13, 3)$ ② $\left(13, \frac{12}{5}\right)$ ③ $(13, 4)$

④ $(13, 5)$ ⑤ $\left(13, \frac{13}{5}\right)$

해설

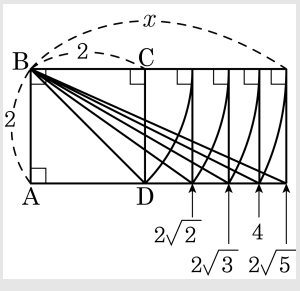
점 E 를 $(13, a)$ 라 두면 $\overline{AE} = \overline{DE} = a$, $\overline{BE} = 5 - a$ 이다.
$\overline{OA} = \overline{OD} = 13$ 이고 $\overline{OC} = 5$ 이므로 $\overline{CD} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.
따라서 $\overline{DB} = 1$ 이므로 $\triangle BDE$ 에서
$1^2 + (5 - a)^2 = a^2$ 이다.
$a = \frac{13}{5}$ 이므로 점 E 는 $\left(13, \frac{13}{5}\right)$ 이다.

19. 그림을 보고 x 의 값으로 알맞은 것은 어느 것인가?



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

해설



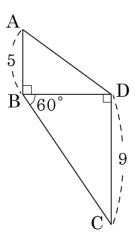
20. 세 변의 길이가 각각 1, $\sqrt{3}$, a 또는 1, $\sqrt{3}$, b 이면 서로 다른 직각삼각형을 만들 수 있다.
이때 b^2-2a^2 의 값을 구하면? (단, $a>b$)

① -10　② -8　③ -7　④ -6　⑤ -4

해설

나머지 한 변의 길이를 x 라고 하면
(i) $x>\sqrt{3}$ 일 때, $x=\sqrt{1^2+3}=2$
$\therefore a=2$
(ii) $\sqrt{3}-1<x\le\sqrt{3}$ 일 때,
$x=\sqrt{3-1}=\sqrt{2}$
$b=\sqrt{2}$
$\therefore b^2-2a^2=(\sqrt{2})^2-8=-6$

21. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle ABD = \angle BDC = 90°$, $\angle DBC = 60°$ 일 때, 두 대각선 AC, BD 의 길이를 각각 구하여라.



▶ 답:

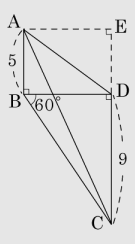
▶ 답:

▷ 정답: $\overline{AC} = \sqrt{223}$

▷ 정답: $\overline{BD} = 3\sqrt{3}$

해설

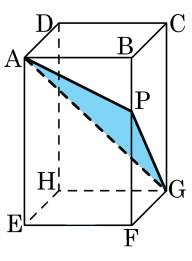
대각선 BD 의 길이는 $3\sqrt{3}$ 이다.



$\triangle ACE$ 에서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 3\sqrt{3}$, $\overline{EC} = 5 + 9 = 14$

$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 14^2} = \sqrt{223}$

22. 다음 그림의 직육면체는 $\overline{AB} = 2\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 1\,\text{cm}$, $\overline{AE} = 4\,\text{cm}$ 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.



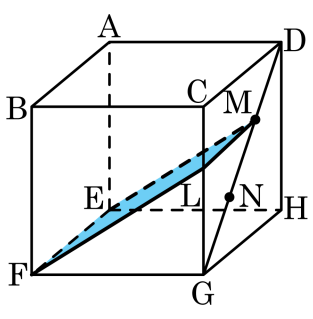
▶ 답: cm

▷ 정답: $5 + \sqrt{21}\,\text{cm}$

해설

$\overline{AP} + \overline{PG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ (cm)
또, 대각선 $\overline{AG} = \sqrt{4 + 1 + 16} = \sqrt{21}$ (cm)
$\therefore$ ($\triangle APG$의 둘레의 길이) $= 5 + \sqrt{21}$ (cm)

23. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6 인 정육면체에서 선분 DG 를 삼등분하는 두 점 M, N 를 잡고, 점 M 에서 변 CG 에 내린 수선의 발을 L 라 할 때, 사각형 MEFL 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $10\sqrt{13}$

해설

$\overline{DG} = \sqrt{\overline{DC^2} + \overline{GC^2}} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$

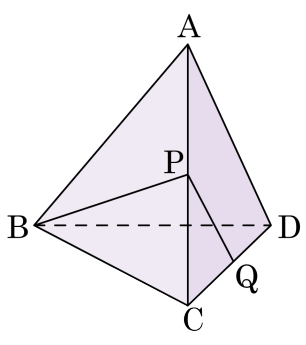
$\overline{ML} = \frac{2}{3}\overline{DC}$, $\overline{LG} = \frac{2}{3}\overline{CG}$ 이므로

$\overline{ML} = \overline{LG} = \frac{2}{3} \times 6 = 4$

$\overline{LF} = \sqrt{\overline{FG^2} + \overline{LG^2}} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$

$\therefore \square MEFL = \frac{1}{2} \times (6 + 4) \times 2\sqrt{13} = 10\sqrt{13}$

24. 다음과 같이 한 모서리의 길이가 6 인 정사면체의 겉면을 따라 점 B 에서 모서리 CD 를 2 : 1 로 내분하는 점 Q 에 이르는 최단거리를 구하여라.

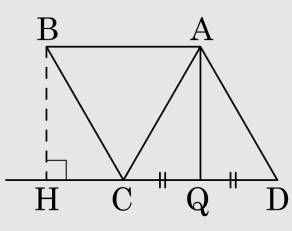


▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{19}$

해설

전개도를 그리고 $\triangle BCQ$ 의 점 B 에서 $\overline{CQ}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라 하면,



점 Q 는 모서리 CD 를 2 : 1 로 내분하는 점이므로 $\overline{CQ} = 4$, $\overline{BH} = 3\sqrt{3}$
따라서 $\triangle BHQ$ 에서

$\overline{BQ} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 7^2} = \sqrt{76} = 2\sqrt{19}$ 이다.

25. $\overline{AB} = 13$ 인 삼각형 ABC 에서 $\sin B = \cos C$ 이고, 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 길이가 5 일 때, 선분 BC 의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{169}{12}$

해설

$\sin B = \cos C$ 이면 $\angle A = 90°$
점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때,
삼각형 AHB 와 삼각형 CAB 는 닮음이므로
$\angle ACB = \angle BAH = x$ 라 할 때 $\cos x = \frac{5}{13}$, $\sin x = \frac{12}{13}$, $\tan x = \frac{12}{5}$ 이다.

따라서 $\overline{BC} = \frac{\overline{AB}}{\sin x} = \frac{13}{\frac{12}{13}} = \frac{169}{12}$ 이다.