

1. $\cos x = \frac{2}{5}$ 일 때, $\frac{\sin x}{\tan x}$ 의 값은?

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{2}{5}$

③ $\frac{4}{3}$

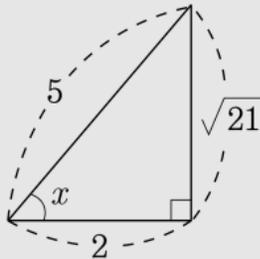
④ $\frac{5}{3}$

⑤ $\frac{10}{3}$

해설

$$\cos x = \frac{2}{5}, \tan x = \frac{\sqrt{21}}{2}, \sin x = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$\frac{\sin x}{\tan x} = \frac{\frac{\sqrt{21}}{5}}{\frac{\sqrt{21}}{2}} = \frac{2}{5}$$



2. 다음 중 직사각형의 넓이가 서로 같은 것은?

- ㉠ 가로와 세로의 길이가 $2\sqrt{2}$ 이고, 대각선의 길이가 $4\sqrt{2}$ 인 직사각형
- ㉡ 세로의 길이가 6 이고, 대각선의 길이가 $8\sqrt{2}$ 인 직사각형
- ㉢ 가로와 세로의 길이가 $2\sqrt{3}$ 이고, 세로의 길이가 4 인 직사각형
- ㉣ 대각선의 길이가 14 이고, 세로의 길이가 12 인 직사각형

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉢

④ ㉡, ㉣

⑤ ㉢, ㉣

해설

㉠ 피타고라스 정리에 따라서

세로의 길이는 $\sqrt{(4\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{6}$ 이므로

직사각형의 넓이는 $2\sqrt{6} \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{3}$

㉡ 피타고라스 정리에 따라서

가로의 길이는 $\sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (6)^2} = 4\sqrt{23}$ 이므로

직사각형의 넓이는 $6 \times 4\sqrt{23} = 24\sqrt{23}$

㉢ 직사각형의 넓이는 $2\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$

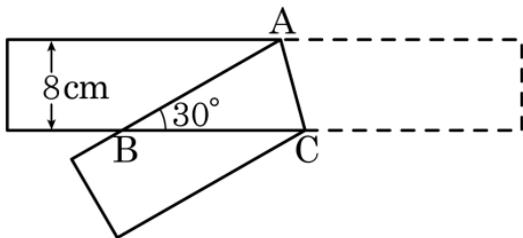
㉣ 피타고라스 정리에 따라서

가로의 길이는 $\sqrt{(14)^2 - (12)^2} = 2\sqrt{13}$ 이므로

직사각형의 넓이는 $2\sqrt{13} \times 12 = 24\sqrt{13}$

따라서 직사각형의 넓이가 같은 것은 ㉠, ㉢이다.

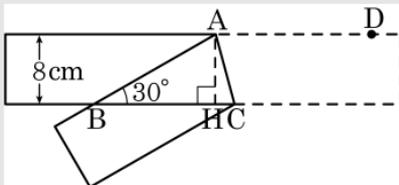
3. 다음 그림과 같이 폭이 8cm 인 종이 테이프를 \overline{AC} 를 접는 선으로 하여 접었다. $\angle ABC = 30^\circ$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm^2

▷ 정답 : 64 cm^2

해설



\overline{AC} 를 접는 선으로 하여 접었으므로

$$\angle DAC = \angle BAC$$

$$\angle DAC = \angle ACB (\because \text{엇각})$$

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

점 A 에서 \overline{BC} 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$$\overline{AH} = 8(\text{cm}), \overline{AB} = 2\overline{AH} = 16(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = 16(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle ABC \text{ 의 넓이는 } \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH} = \frac{1}{2} \times 16 \times 8 = 64(\text{cm}^2)$$

이다.

4. $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$ 의 꼭짓점과 점 $(-2, -5)$ 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $3\sqrt{5}$

해설

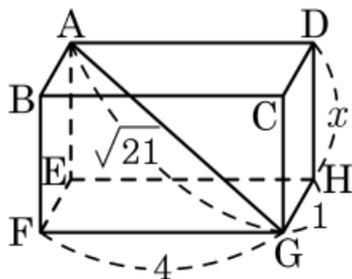
$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$$

$y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 - 2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(4, -2)$ 이다.

따라서 꼭짓점과 점 $(-2, -5)$ 사이의 거리는

$$\sqrt{\{4 - (-2)\}^2 + \{-2 - (-5)\}^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

5. 다음 그림과 같은 직육면체에서 밑면의 가로
 길이가 4, 세로의 길이가 1, 대각선의 길이가
 $\sqrt{21}$ 일 때, 직육면체의 높이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 2

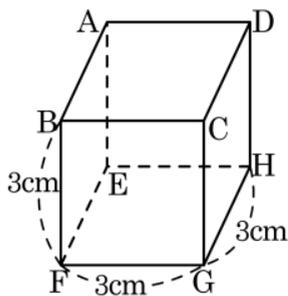
해설

대각선의 길이는 $\sqrt{4^2 + 1^2 + x^2} = \sqrt{21}$ 이다.

따라서 $x^2 = 4$

$x > 0$ 이므로 $x = 2$ 이다.

6. 다음 그림의 직육면체의 대각선의 길이는 몇 cm 인가?

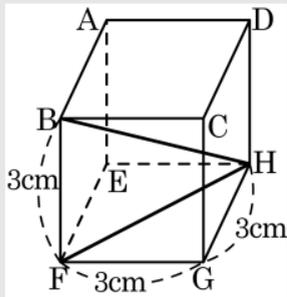


- ① $\sqrt{3}$ cm ② $2\sqrt{3}$ cm
 ③ $3\sqrt{3}$ cm ④ $4\sqrt{3}$ cm
 ⑤ 3

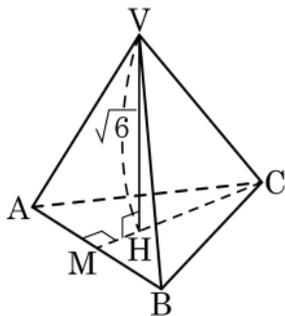
해설

\overline{FH} 의 길이는 $\sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$ (cm) 이다.

$$\therefore \overline{BH} = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{3}$$
(cm)



7. 다음 그림과 같이 높이가 $\sqrt{6}$ 인 정사면체 $V-ABC$ 에서 한 모서리의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 3

해설

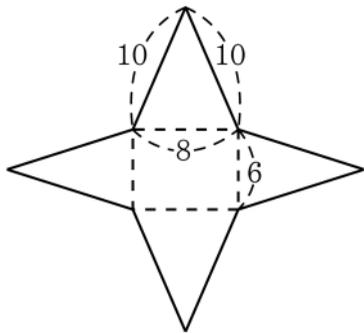
모서리의 길이를 a 라 하면

$$\text{높이는 } \frac{\sqrt{6}}{3}a,$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3}a = \sqrt{6} \quad \therefore a = 3$$

8. 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 도형의 부피는 얼마이겠는가?

- ① $60\sqrt{3}$ ② $70\sqrt{3}$
 ③ $80\sqrt{3}$ ④ $90\sqrt{3}$
 ⑤ $100\sqrt{3}$



해설

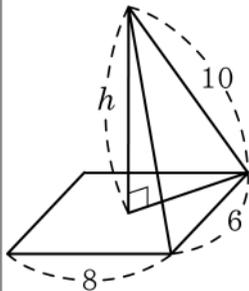
밑변의 대각선의 길이는

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

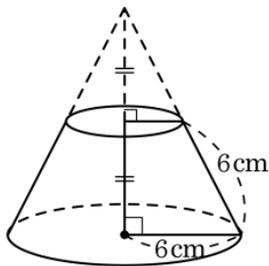
높이를 h , 부피를 V 라 하면

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{10^2 - 5^2} \\ &= \sqrt{100 - 25} = 5\sqrt{3} \\ &= \sqrt{75} \\ &= 5\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$(V) = 6 \times 8 \times 5\sqrt{3} \times \frac{1}{3} = 80\sqrt{3}$$



9. 다음 그림의 원뿔대는 밑면의 반지름이 6 cm 인 원뿔을 높이가 $\frac{1}{2}$ 인 점을 지나도록 자른 것이다. 이 원뿔대의 부피를 구하면?



- ① $216\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ② $108\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ③ $72\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$
 ④ $63\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ⑤ $54\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$

해설

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

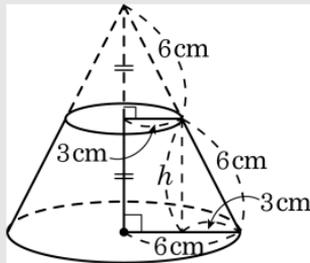
큰 원뿔 : 높이가 $6\sqrt{3}\text{cm}$, 반지름이 6 cm

작은 원뿔 : 높이가 $3\sqrt{3}\text{cm}$, 반지름이 3 cm

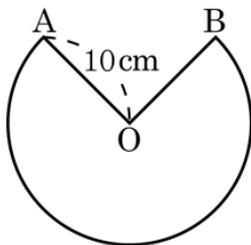
따라서 원뿔대의 부피는

$$\left(\frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 6\sqrt{3}\right) - \left(\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 3\sqrt{3}\right)$$

$$= 63\sqrt{3}(\text{cm}^3) \text{ 이다.}$$



10. 다음 그림에서 호 AB의 길이는 $16\pi\text{cm}$, $\overline{OA} = 10\text{cm}$ 이다. 이 전개도로 고깔을 만들 때, 고깔의 부피는?

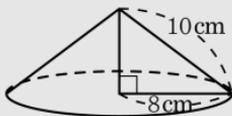


- ① $24\pi\text{cm}^3$ ② $36\pi\text{cm}^3$ ③ $54\pi\text{cm}^3$
 ④ $84\pi\text{cm}^3$ ⑤ $128\pi\text{cm}^3$

해설

밑면의 반지름을 r 라 하면

$$16\pi = 2\pi r, \quad r = 8$$

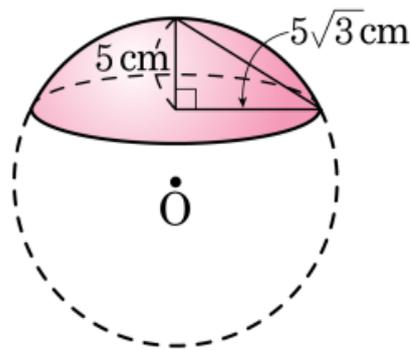


높이는 $\sqrt{10^2 - 8^2} = 6(\text{cm})$ 이다.

따라서 고깔의 부피는 $\pi \times 8^2 \times 6 \times \frac{1}{3} = 128\pi(\text{cm}^3)$ 이다.

11. 다음 그림과 같이 구를 중심 O에서 평면으로 잘라 단면이 생겼을 때 구의 반지름은?

- ① 8 cm ② 9 cm ③ 10 cm
 ④ 11 cm ⑤ 12 cm

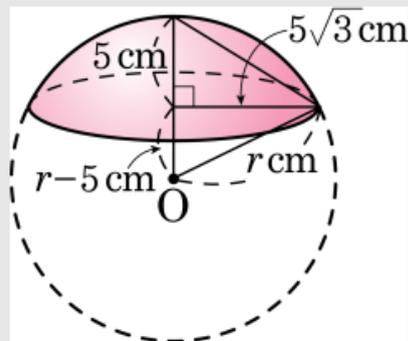


해설

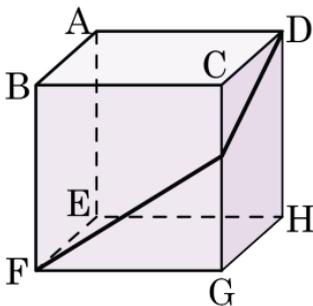
$$\begin{aligned}
 5\sqrt{3} &= \sqrt{r^2 - (r-5)^2} \\
 &= \sqrt{r^2 - (r^2 - 10r + 25)} \\
 &= \sqrt{10r - 25} = \sqrt{75}
 \end{aligned}$$

이므로 $10r - 25 = 75$

$\therefore r = 10(\text{cm})$



12. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 1 인 정육면체의 꼭짓점 F 에서 모서리 CG 를 지나 꼭짓점 D 에 이르는 최단 거리를 구하면?



① $\sqrt{2}$

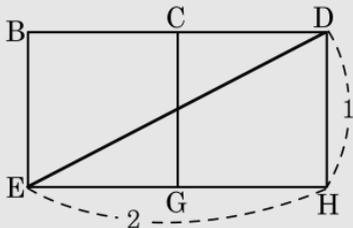
② $\sqrt{3}$

③ 2

④ $\sqrt{5}$

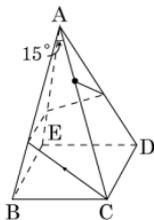
⑤ $\sqrt{6}$

해설



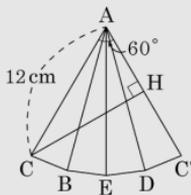
$$\overline{DF} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

13. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\angle BAC = 15^\circ$ 인 정사각뿔이 있다. 점 C에서 옆면을 지나 \overline{AC} 에 이르는 최단거리를 구하면?



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

해설

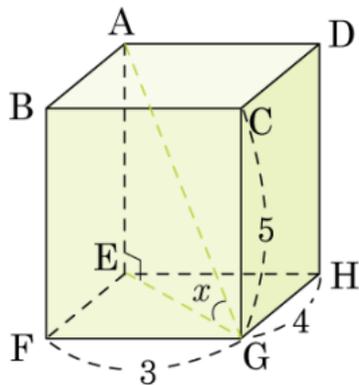


옆면의 전개도를 그려 생각하면, 점 C에서 $\overline{AC'}$ 에 내린 수선 \overline{CH} 의 길이가 최단거리가 된다.

$\overline{AC} : \overline{CH} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로

$\therefore \overline{CH} = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

14. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\angle AGE$ 의 크기를 x 라 할 때, $\sin x + \cos x$ 의 값이 \sqrt{a} 이다. a 의 값을 구하시오.



▶ 답:

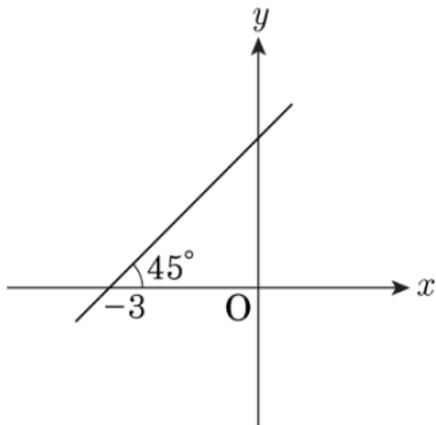
▷ 정답: 2

해설

$\overline{EG} = 5$, $\overline{AG} = 5\sqrt{2}$, $\overline{AE} = 5$ 이므로

$$\sin x + \cos x = \frac{5}{5\sqrt{2}} + \frac{5}{5\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ 이다.}$$

15. 다음 그림과 같이 x 절편이 -3 이고, x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 45° 인 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하면?



① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

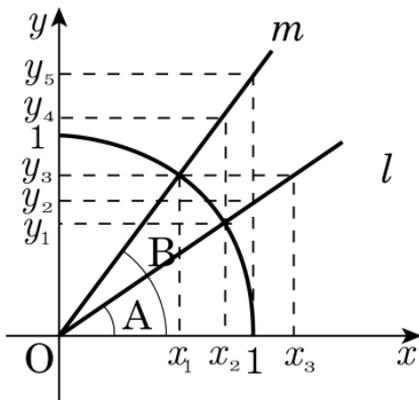
$$y = ax + b \text{에서 기울기 } a = \tan 45^\circ = 1$$

$$y = x + b \text{에서 } (-3, 0) \text{을 대입하면}$$

$$0 = -3 + b, b = 3$$

$$\therefore a + b = 4$$

16. 다음 그림은 좌표평면 위에 반지름의 길이가 1 인 사분원과 원점을 지나는 직선 l, m 을 그린 것이다. 직선 l, m 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 각각 A, B 라 할 때, $\frac{y_3}{x_1} \times \frac{x_2}{y_4}$ 를 계산하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 1

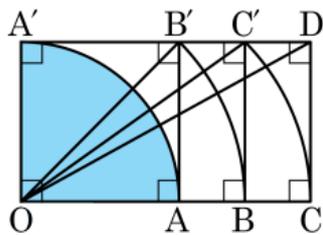
해설

$$\tan A = \frac{y_1}{x_2}, y_2, \frac{y_3}{x_3},$$

$$\tan B = \frac{y_3}{x_1}, \frac{y_4}{x_2}, y_5$$

$$\tan B \times \frac{1}{\tan B} = 1$$

17. 다음 그림과 같이 $\square OAB'A'$ 은 정사각형이고 두 점 B, C 는 각각 점 O 를 중심으로 하고, $\overline{OB'}$, $\overline{OC'}$ 을 반지름으로 하는 원을 그릴 때 x 축과 만나는 교점이다. $\overline{OC} = 2\sqrt{3}$ 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

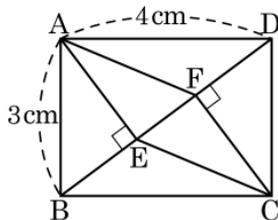
$$\overline{OC} = \sqrt{x^2 + x^2 + x^2} = x\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore x = 2$$

따라서 사분원 OAA' 의 넓이는

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

18. 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

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

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

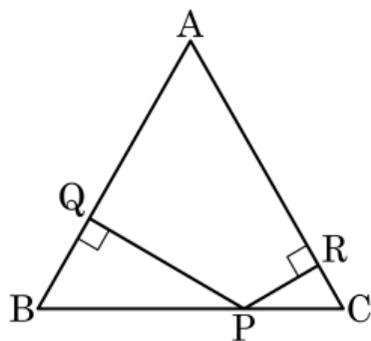
$$\therefore \overline{AE} = \frac{12}{5} \text{ cm}$$

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

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

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

19. 다음 그림의 정삼각형 ABC 는 한 변의 길이가 2cm 이고 점 P 는 변 BC 위의 임의의 점이다. 점 P 에서 \overline{AB} , \overline{CA} 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 라고 할 때, $(\overline{PQ} + \overline{PR})^2$ 의 값을 구하여라.



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

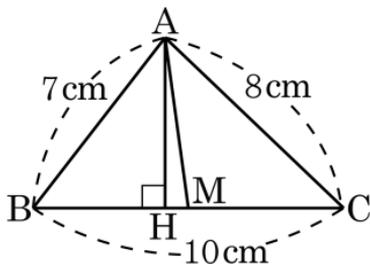
정삼각형 ABC 의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = \sqrt{3}$ (cm²)

$$\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle ACP$$

$$\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PQ} + \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PR}, \overline{PQ} + \overline{PR} = \sqrt{3}$$

$$\therefore (\overline{PQ} + \overline{PR})^2 = 3$$

20. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\overline{BM} = \overline{CM}$ 이고 $\overline{AB} = 7\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\text{cm}$, $\overline{AC} = 8\text{cm}$ 일 때 $\triangle AHM$ 의 넓이는?



- ① $\frac{6\sqrt{55}}{32}\text{cm}$ ② $\frac{7\sqrt{55}}{30}\text{cm}$ ③ $\frac{7\sqrt{55}}{32}\text{cm}$
 ④ $\frac{8\sqrt{55}}{30}\text{cm}$ ⑤ $\frac{9\sqrt{55}}{32}\text{cm}^2$

해설

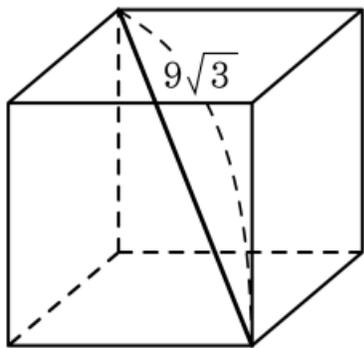
$$\overline{BH} = x\text{cm}, \overline{HC} = (10 - x)\text{cm}$$

$$7^2 - x^2 = 8^2 - (10 - x)^2, x = \frac{17}{4}, \overline{AH} = \sqrt{7^2 - \left(\frac{17}{4}\right)^2} = \frac{3\sqrt{55}}{4}(\text{cm})$$

$$\overline{HM} = \overline{BM} - \overline{HB} = 5 - \frac{17}{4} = \frac{3}{4}(\text{cm})$$

$$\triangle AHM = \frac{1}{2} \times \frac{3\sqrt{55}}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9\sqrt{55}}{32}(\text{cm}^2)$$

21. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $9\sqrt{3}$ 인 정육면체의 부피 V 를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 729

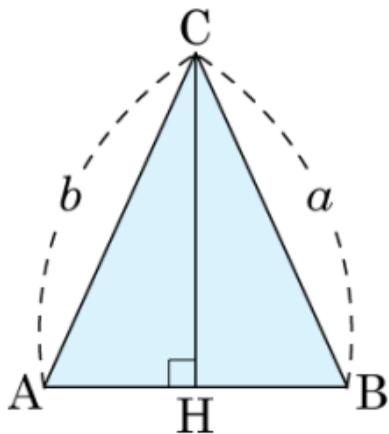
해설

한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\sqrt{3}a = 9\sqrt{3}, a = 9 \quad \therefore V = 9^3 = 729$$

22. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = b$, $\overline{BC} = a$,
 $\overline{CH} \perp \overline{AB}$ 일 때, $\frac{\sin A}{\sin B}$ 의 값은?

- ① a^2b^2 ② $a + b$ ③ ab
 ④ $\frac{b}{a}$ ⑤ $\frac{a}{b}$

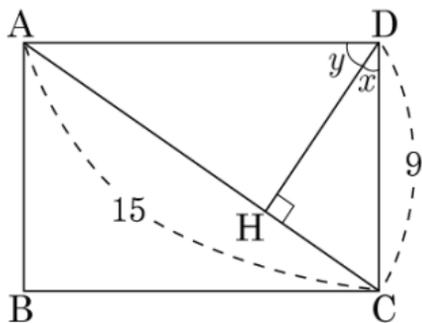


해설

$$\sin A = \frac{\overline{CH}}{b}, \quad \sin B = \frac{\overline{CH}}{a}$$

따라서 $\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{a}{b}$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 $\cos x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▶ 정답: $\cos x = \frac{4}{5}$

해설

$x + y = 90^\circ$, $\angle DAC + y = 90^\circ$ 이므로 $\angle DAC = x$ 이다.

이 때, $\overline{AD} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$ 이므로

$$\cos x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} \text{이다.}$$

24. 함수 $y = \sin^2 x - 2 \sin x + 2$ 의 최댓값과 최솟값은? (단, $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$)

- ① 최댓값 2, 최솟값 1 ② 최댓값 3, 최솟값 1
③ 최댓값 2, 최솟값 -1 ④ 최댓값 4, 최솟값 1
⑤ 최댓값 1, 최솟값 -3

해설

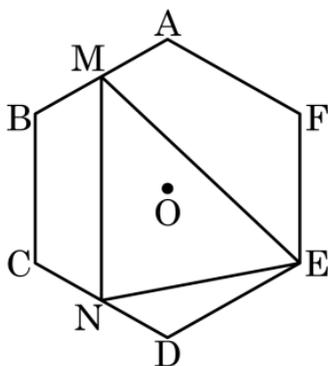
$\sin x = A$ ($0 \leq A \leq 1$) 라 하면

$$y = A^2 - 2A + 2 = (A - 1)^2 + 1$$

$A = 0$ 일 때, 최댓값 2

$A = 1$ 일 때, 최솟값 1 ($0 \leq A \leq 1$)

25. 다음과 같이 한 변의 길이가 8 인 정육각형 ABCDEF 에서 변 AB, CD 의 중점을 각각 M, N 이라 할 때, 삼각형 EMN 의 넓이를 구하여라.

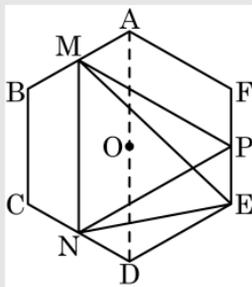


▶ 답 :

▷ 정답 : $36\sqrt{3}$

해설

다음 그림과 같이 선분 AD 를 그으면 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴 이므로 $\overline{BC} = 8$, $\overline{AD} = 16$ 이다.



따라서 사다리꼴의 중점연결 정리에 의하여 $\overline{MN} = \frac{1}{2}(8 + 16) = 12$ 이다.

\overline{EF} 의 중점을 P 라 할 때, $\overline{EF} \parallel \overline{MN}$ 이므로 $\triangle MNP = \triangle MNE$, $\triangle MNP$ 는 한 변의 길이가 12 인 정삼각형이므로 $\triangle MNP =$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}$$

따라서 삼각형 EMN 의 넓이는 $36\sqrt{3}$ 이다.