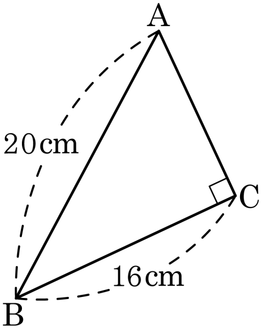
**1.** 축의 방정식이 $x=-1$ 이고 두 점 $(-1,\ 6)$, $(1,\ 2)$ 를 지나는 포물선의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 의 꼴로 나타낼 때, $abc$ 의 값을 구하면?

① 5　　② 7　　③ 10　　④ 12　　⑤ 15

해설

축의 방정식이 $x=-1$ 이므로
$y=a(x+1)^2+q$
점 $(-1,\ 6)$과 점 $(1,\ 2)$를 지나므로
$6=q,\ 2=4a+q$
$\therefore a=-1,\ q=6$
$\therefore y=-(x+1)^2+6$
따라서 $y=-x^2-2x+5$
$\therefore a=-1,\ b=-2,\ c=5$
$\therefore abc=10$

**2.** 다음과 같은 직각삼각형 ABC 의 넓이는?




① $92\text{cm}^2$ ② $94\text{cm}^2$ ③ $96\text{cm}^2$

④ $98\text{cm}^2$ ⑤ $100\text{cm}^2$

해설

피타고라스 정리에 따라

$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2$

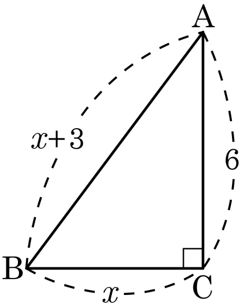
$\overline{AC}^2 = 400 - 256 = 144$

$\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 12$

따라서 직각삼각형 ABC 의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 16 \times 12 = 96(\text{cm}^2)$ 이다.

**3.** 다음 그림의 $\triangle \mathrm{ABC}$ 에서 $\angle \mathrm{C} = 90°$ 일 때, $x$ 의 값을 구하여라.




▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{9}{2}$

해설

$(x+3)^2 = x^2 + 6^2$

$x^2 + 6x + 9 = x^2 + 36$

$6x = 27$

$\therefore x = \frac{27}{6} = \frac{9}{2}$

**4.** 다음 중 $x$ 축과의 교점이 $(-2,\ 0)$, $(2,\ 0)$ 이고 한 점 $(0,\ -2)$ 를 지나는 포물선의 식은?

① $y=\frac{1}{2}x^2-2$
② $y=3x^2-3x-6$
③ $y=-x^2+6x-8$
④ $y=x^2+6x-8$
⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2-2$

해설

$y=a(x+2)(x-2)$ 이고, $(0,\ -2)$ 를 지난다.

$-2=-4a$

$\therefore\ a=\frac{1}{2}$

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

$\therefore\ y=\frac{1}{2}x^2-2$

**5.** 이차함수 $y = x^2 - ax + b$ 가 $x = 2$ 에서 최솟값 4 를 가질 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

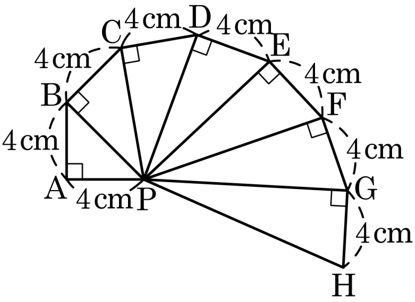
▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$x = 2$ 에서 최솟값이 4 이므로
꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 4)$ 이다.
$y = (x - 2)^2 + 4 = x^2 - 4x + 8$
$a = 4,\ b = 8$
$\therefore a + b = 12$

**6.** 다음 그림에서 $\overline{PH}$ 의 길이를 구하여라.



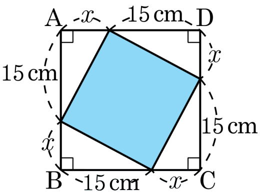

① $5\sqrt{2}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $7\sqrt{2}$ ④ $8\sqrt{2}$ ⑤ $9\sqrt{2}$

해설

$\overline{PB} = 4\sqrt{2}$ , $\overline{PC} = 4\sqrt{3}$ , $\overline{PD} = 4\sqrt{4}$ ,$\cdots$

$\therefore \overline{PH} = 4\sqrt{8} = 8\sqrt{2}$

**7.** 다음 그림에서 □ABCD 는 정사각형이다. 어두운 부분의 넓이가 $289\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, $x$ 의 값을 구하여라.




▶ **답 :** $\underline{\qquad\qquad\qquad\quad \mathrm{cm}}$

▷ **정답 :** $8\,\underline{\mathrm{cm}}$

**해설**

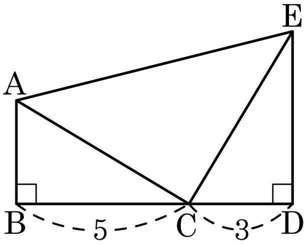
어두운 부분은 정사각형이므로 한 변의 길이가 $\sqrt{289}\,\mathrm{cm}$ 이다.

피타고라스 정리에서 $(\sqrt{289})^2 = (15)^2 + x^2$ 이므로

$x^2 + 15^2 = 289$ , $x^2 = 64$

$\therefore x = 8(\mathrm{cm})$

**8.** 다음 그림에서 두 직각삼각형 ABC 와 CDE 는 합동이고, 세 점 B, C, D 는 일직선 위에 있다. $\overline{BC} = 5$, $\overline{CD} = 3$ 일 때, $\overline{AE}$ 의 길이는?

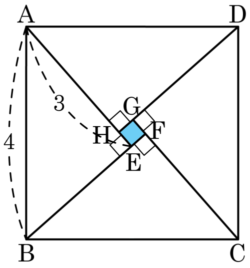



① $\sqrt{17}$ ② $2\sqrt{15}$ ③ $2\sqrt{15}$ ④ $8$ ⑤ $2\sqrt{17}$

해설

$\triangle ABC$ 와 $\triangle CDE$ 는 합동이므로
$\overline{AC} = \overline{CE}$ 이고 $\angle ACE = 90°$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.
$\overline{AC} = \sqrt{25+9} = \sqrt{34}$
따라서 $\overline{AE}^2 = (\sqrt{34})^2 + (\sqrt{34})^2 = 68$, $\overline{AE} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$ 이다.

**9.** 다음 그림에서 4 개의 직각삼각형은 모두 합동이고, $\overline{AB} = 4$ , $\overline{AE} = 3$ 일 때, 사각형 EFGH 의 넓이를 구하면?




① 9　　② $3 - \sqrt{7}$　　③ $9 - \sqrt{7}$

④ $16 - 2\sqrt{7}$　　⑤ $16 - 6\sqrt{7}$

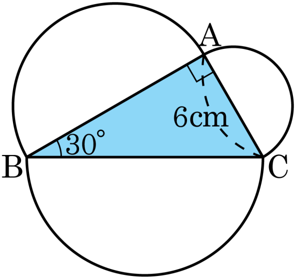
해설

$\overline{\mathrm{BE}} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$

$\overline{\mathrm{EF}} = 3 - \sqrt{7}$

따라서 □EFGH $=(3 - \sqrt{7})^2 = 16 - 6\sqrt{7}$ 이다.

**10.** 다음 그림은 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 고르면?




① $10\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $14\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $16\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $18\sqrt{3}\text{cm}^2$

**해설**

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

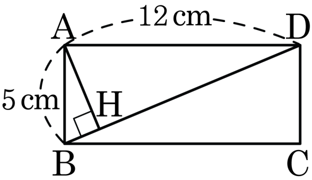
$\overline{AB} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BC} = 12(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이) = (△ABC의 넓이)

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

$$= 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

**11.** 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 5\text{cm}$ , $\overline{AD} = 12\text{cm}$ 이 직사각형 ABCD 이 있을 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.




▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\dfrac{60}{13}$ cm

해설

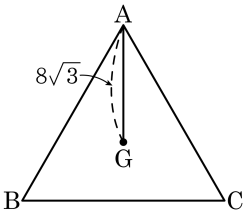
$\overline{BD} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13(\text{cm})$

$\triangle ABD$ 의 넓이를

$\dfrac{1}{2} \times 5 \times 12 = \dfrac{1}{2} \times 13 \times \overline{AH}$

$\therefore \overline{AH} = \dfrac{60}{13}\text{cm}$

**12.** 다음 그림의 정삼각형에서 점 G는 $\triangle ABC$의 무게 중심이고, $\overline{AG} = 8\sqrt{3}$ 일 때, $\triangle ABC$의 넓이를 구하여라.




▶ 답 :

▷ 정답 : $144\sqrt{3}$

해설

정삼각형의 한 변의 길이를 $a$라 하면

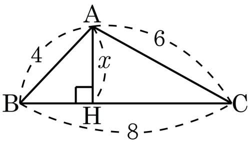
$$\frac{\sqrt{3}}{2}a \times \frac{2}{3} = 8\sqrt{3}$$

$\therefore\ a = 24$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$\dfrac{\sqrt{3}}{4} \times 24^2 = 144\sqrt{3}$ 이다.

**13.** 다음 그림에서 $x$ 의 값은?




① $\dfrac{\sqrt{5}}{4}$ ② $\dfrac{3\sqrt{5}}{4}$ ③ $\dfrac{3\sqrt{15}}{4}$

④ $\dfrac{5\sqrt{15}}{4}$ ⑤ $\dfrac{7\sqrt{15}}{4}$

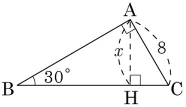
**해설**

$\overline{\mathrm{BH}} = a$ 라 하면

$4^2 - a^2 = 6^2 - (8-a)^2,\ a = \dfrac{11}{4}$

따라서 $x = \sqrt{4^2 - \left(\dfrac{11}{4}\right)^2} = \sqrt{\dfrac{135}{16}} = \dfrac{3\sqrt{15}}{4}$ 이다.

**14.** 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $x$ 의 길이를 구하여라.




① $\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$　② $2\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$　③ $3\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

④ $4\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$　⑤ $5\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

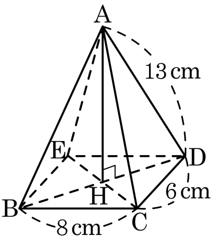
해설

$\overline{AC} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$8 : x = 2 : \sqrt{3}$

$\therefore x = 4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

**15.** 다음 그림과 같이 밑면은 가로, 세로의 길이가 각각 $8\,\mathrm{cm}$, $6\,\mathrm{cm}$ 인 직사각형이고 옆면의 모서리의 길이는 모두 $13\,\mathrm{cm}$ 인 사각뿔의 부피를 구하여라.




▶ 답 : ______ $\mathrm{cm}^3$

▷ 정답 : $192\,\mathrm{cm}^3$

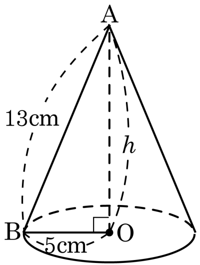
해설

1) $\overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{8^2+6^2} = 10 \Rightarrow \overline{\mathrm{BH}} = 5$

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

$\therefore\ V = \frac{1}{3} \times (6 \times 8) \times 12 = 192(\mathrm{cm}^3)$

**16.** 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $5\,\mathrm{cm}$ , 모선의 길이가 $13\,\mathrm{cm}$ 인 원뿔이 있다. 원뿔의 높이 $h$ 와 부피 $V$ 모두 바르게 구한 것은?




① $10\,\mathrm{cm}$ , $100\pi\,\mathrm{cm}^3$

② $11\,\mathrm{cm}$ , $100\pi\,\mathrm{cm}^3$

③ $11\,\mathrm{cm}$ , $120\pi\,\mathrm{cm}^3$

④ $12\,\mathrm{cm}$ , $100\,\mathrm{cm}^3$

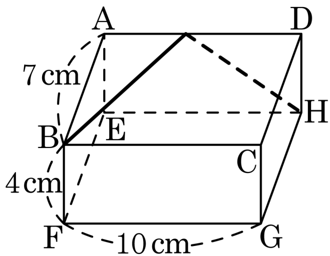
⑤ $12\,\mathrm{cm}$ , $120\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

원뿔의 높이는 $\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12(\mathrm{cm})$ 이다.

원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

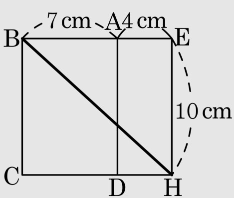
**17.** 다음 그림의 직육면체에서 점 B 부터 점 H 까지의 최단거리를 구하여라.




▶ 답 : ______ cm

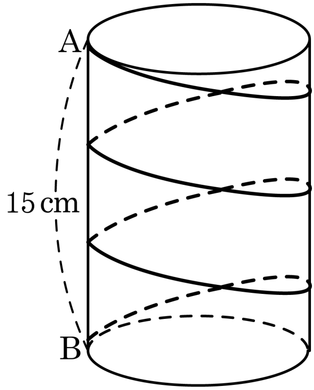
▷ 정답 : $\sqrt{221}$ cm

해설




$$\overline{BH} = \sqrt{11^2 + 10^2}$$
$$= \sqrt{121 + 100}$$
$$= \sqrt{221}(\mathrm{cm})$$

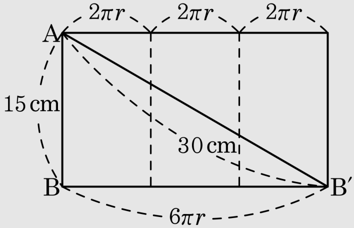
**18.** 다음 그림과 같이 높이가 15cm 인 원기둥의 점 A 에서 B 까지의 최단거리로 실을 세 번 감았더니 실의 길이가 30cm 이었다. 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 구하면?




① $\dfrac{5\sqrt{3}}{6\pi}$cm ② $\dfrac{10\sqrt{3}}{6\pi}$cm ③ $\dfrac{5\sqrt{3}}{2\pi}$cm
④ $\dfrac{20\sqrt{3}}{6\pi}$cm ⑤ $\dfrac{25\sqrt{3}}{6\pi}$cm

해설

밑면의 반지름의 길이를 $r$ 라 하면




최단거리는$\overline{AB'}$ 의 길이와 같다.

$\overline{AB'}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BB'}^2$, $\overline{BB'} = 15\sqrt{3}$

$3 \times 2\pi r = 15\sqrt{3}$

$\therefore\ r = \dfrac{5\sqrt{3}}{2\pi}$(cm)

**19.** $x=2$ 일 때 최솟값 $-1$을 갖고, $y$ 절편이 3 인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 라 할 때, 상수 $a, p, q$ 의 곱 $apq$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-2$

해설

$$\begin{aligned} y &= a(x-2)^2-1 \\ &= a(x^2-4x+4)-1 \\ &= ax^2+4ax+4a-1 \end{aligned}$$

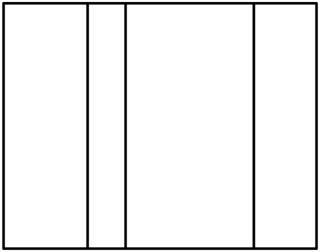
$4a-1=3$

$a=1$

$y=(x-2)^2-1$

$apq=1\times2\times(-1)=-2$

**20.** 어떤 농부가 길이 700m 의 철망을 가지고 그림과 같은 모양의 가축우리를 만들려고 한다. 전체 우리의 넓이를 최대로 하는 바깥 직사각형의 가로, 세로의 길이 중 짧은 것은 몇 m 인가?



① 60m ② 70m ③ 80m ④ 90m ⑤ 100m

해설

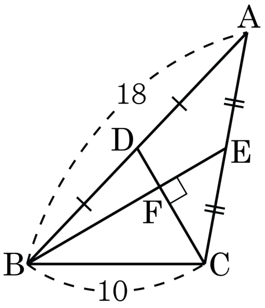
세로의 길이를 $x$ 라 하면 세로가 5 개 있으므로 필요한 길이는 $5x$ ,

가로의 길이는 $\frac{1}{2}(700-5x)$ 이다. 전체 넓이를 $S$ 라 하면

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2}(700-5x)\cdot x \\ &= -\frac{5}{2}x^2 + 350x \\ &= -\frac{5}{2}(x^2 - 140x + 70^2 - 70^2) \\ &= -\frac{5}{2}(x-70)^2 + 12250 \end{aligned}$$

따라서 넓이는 세로가 70m , 가로가 175m 일 때 최대이다.

**21.** 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 중점을 각각 D, E 라고 하고 $\overline{BE} \perp \overline{CD}$, $\overline{AB} = 18$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?




① $2\sqrt{11}$ ② $3\sqrt{11}$ ③ $4\sqrt{11}$ ④ $5\sqrt{11}$ ⑤ $6\sqrt{11}$

해설

$\overline{DE}$ 를 그으면 중점연결 정리에 의하여

$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 5$ 이다.

$\square DBCE$ 는 대각선이 직교하는 사각형이므로

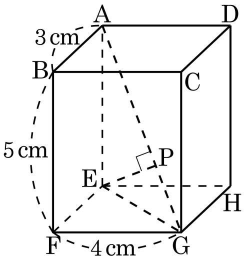
$\overline{BD}^2 + \overline{EC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2$

$81 + \overline{EC}^2 = 25 + 100$

$\therefore \overline{EC} = 2\sqrt{11} (\because \overline{EC} > 0)$

$\therefore \overline{AC} = 2 \times 2\sqrt{11} = 4\sqrt{11}$

**22.** 다음 그림과 같은 직육면체에서 꼭짓점 E 에서 대각선 AG 에 내린 수선의 발을 P 라 할 때, $\overline{\mathrm{EP}}$ 의 길이는?




① $\sqrt{2}$ cm ② $2\sqrt{2}$ cm

③ $3\sqrt{2}$ cm ④ $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$ cm

⑤ $\dfrac{5\sqrt{2}}{2}$ cm

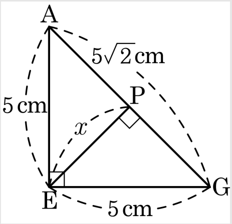
해설

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

$\overline{\mathrm{AE}} \times \overline{\mathrm{EG}} = \overline{\mathrm{AG}} \times \overline{\mathrm{EP}}$ 이므로

$5 \times 5 = 5\sqrt{2} \times x$

$x = \dfrac{25}{5\sqrt{2}} = \dfrac{5\sqrt{2}}{2}$ (cm) 이다.



**23.** $2x+y=a+2,\quad x+2y=8(a+2)$ 를 만족하는 $x,\ y$ 에 대하여 $x^2+y^2$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$2x+y=a+2\cdots①$

$x+2y=8(a+2)\cdots②$

$2\times① - ②$ 을 하면

$3x=-6a-12,\quad x=-2a-4$

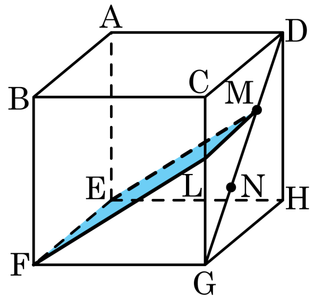
$x=-2a-4$ 를 ①에 대입하면

$y=5a+10$

$$\begin{aligned} x^2+y^2 &= (-2a-4)^2+(5a+10)^2 \\ &= 4a^2+16a+16+25a^2+100a+100 \\ &= 29a^2+116a+116 \\ &= 29(a+2)^2 \end{aligned}$$

$\therefore$ 최솟값 0

**24.** 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

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

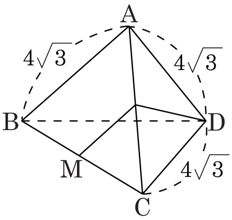
$\overline{ML} = \frac{2}{3}\overline{DC}$, $\overline{LG} = \frac{2}{3}\overline{CG}$ 이므로

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

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

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

**25.** 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{BC}$ 의 중점 M 에서 $\overline{AC}$ 를 거쳐 점 D 에 이르는 최단거리를 구하여라.

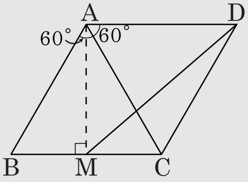



▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{21}$

해설

그림의 전개도에서 최단거리는 $\overline{MD}$ 이다.




$$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2}\overline{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6$$

$$\angle MAC = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$$\therefore\ \angle MAD = 90^\circ$$

$$\overline{MD}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{AD}^2 = 6^2 + \left(4\sqrt{3}\right)^2 = 84$$

$$\therefore\ \overline{MD} = 2\sqrt{21}$$