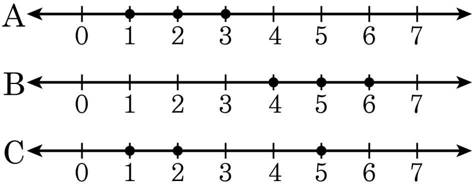
**1.** 이차함수 $y=-x^2+6x+5$ 의 최댓값을 $M$ , $y=2x^2-12x-4$ 의 최솟값을 $m$ 이라 할 때, $M-m$ 의 값을 구하면?

① 28 ② 30 ③ 32 ④ 34 ⑤ 36

해설

$$y=-x^2+6x+5$$
$$=-(x-3)^2+14 \quad \therefore M=14$$
$$y=2x^2-12x-4$$
$$=2(x-3)^2-22 \quad \therefore m=-22$$
$$\therefore M-m=14+22=36$$

**2.** 다음은 A, B, C 가 3 회에 걸쳐 활을 쏜 기록을 나타낸 그래프이다.




A, B, C 의 활을 쏜 점수의 표준편차를 각각 $a$, $b$, $c$ 라고 할 때, $a$, $b$, $c$ 의 대소 관계는?

① $a = b = c$ ② $a = b < c$ ③ $a < b = c$

④ $a = b > c$ ⑤ $a < b < c$

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 A, B 의 표준편차는 같고, C 의 표준편차는 A, B 의 표준편차보다 크다.

**3.** 다음은 학생 8 명의 기말고사 국어 성적을 조사하여 만든 것이다. 학생들 8 명의 국어 성적의 분산은?

| 계급 | 도수 |
|---|---|
| $55^{이상} \sim 65^{미만}$ | 3 |
| $65^{이상} \sim 75^{미만}$ | 3 |
| $75^{이상} \sim 85^{미만}$ | 1 |
| $85^{이상} \sim 95^{미만}$ | 1 |
| 합계 | 8 |

① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

학생들의 국어 성적의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{560}{8} = 70(\text{점})$$

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100$$

이다.

**4.** 세 변의 길이가 4, 6, $a$ 인 삼각형이 예각삼각형일 때, $a$ 의 값으로 알맞은 것은?

① 2　② 2.5　③ 3　④ 4　⑤ 5

해설

삼각형이어야 하므로 $6-4<a<6+4$

$2<a<10 \cdots$ ㉠

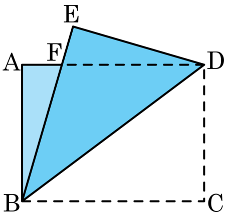
예각삼각형이려면, $6^2-4^2<a^2<6^2+4^2$

$\sqrt{20}<a<\sqrt{52}$

$4.\times\times\times\times<a<7.\times\times\times\times \cdots$ ㉡

$\therefore a=5,\ 6,\ 7$

**5.** 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BD}$ 를 접는 선으로 하여 접었다. $\triangle BFD$ 는 어떤 삼각형인가?




① $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형

② $\angle F = 90°$ 인 직각삼각형

③ $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형

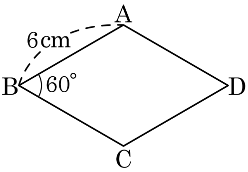
④ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 삼각형

⑤ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 정삼각형

해설

$\triangle ABF \equiv \triangle EDF$ 이므로 $\triangle BFD$ 는 $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이다.

**6.** 다음 그림과 같이 $\angle B = 60°$ 이고, 한 변의 길이가 $6\,\mathrm{cm}$ 인 마름모 ABCD 의 넓이는?




① $9\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$
② $18\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$
③ $27\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$
④ $30\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$
⑤ $40\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$$

마름모 ABCD 의 넓이는 $9\sqrt{3} \times 2 = 18\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

**7.** 다음 중 원점 $O(0,0)$와의 거리가 가장 먼 점은?

① $A(-1,\ -2)$ ② $B(1,\ -1)$ ③ $C(2,\ 3)$

④ $D(\sqrt{2},\ 1)$ ⑤ $E(-2,\ -1)$

해설

① $\sqrt{5}$
② $\sqrt{2}$
③ $\sqrt{13}$
④ $\sqrt{3}$
⑤ $\sqrt{5}$

**8.** 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.

**9.** 세 점 $(0,-6),(1,0),(2,2)$을 지나는 포물선의 꼭짓점의 좌표는?

① $(1,\ 1)$　② $(1,\ 2)$　③ $(2,\ 1)$

④ $(2,\ 2)$　⑤ $(3,\ 3)$

해설

$y=ax^2+bx+c$로 놓고 세 점 $(0,-6),(1,0),(2,2)$의 좌표를 각각 대입하면

$c=-6, a+b-6=0, 4a+2b-6=2$

$\therefore a=-2, b=8, c=-6$

$\therefore y=-2x^2+8x-6=-2(x-2)^2+2$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,2)$이다.

**10.** 이차함수 $y = x^2 + 4ax + b$ 가 $x = 2$ 에서 최솟값 6 을 가질 때, $a + b$ 의 값은?

① $-9$ ② $-6$ ③ 6 ④ 9 ⑤ 14

해설

$y = x^2 + 4ax + b = (x + 2a)^2 - 4a^2 + b$
$x = 2$ 일 때, 최솟값이 6 이므로
$y = (x - 2)^2 + 6$ 이다.
따라서 $2a = -2,\ a = -1$
$-4a^2 + b = 6,\ b = 10$
$\therefore a + b = 9$

**11.** 다음 표는 동건이의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

| 요일 | 일 | 월 | 화 | 수 | 목 | 금 | 토 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 시간 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 5 |

① 1시간　　② 2시간　　③ 3시간

④ 4시간　　⑤ 5시간

해설

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{변량})\text{의총합}\}}{\{(\text{변량})\text{의갯수}\}}$ 이므로

$\dfrac{2+1+0+3+2+1+5}{7}=\dfrac{14}{7}=2(\text{시간})$ 이다.

**12.** 다음 표는 $A, B, C, D, E$ 5명의 학생의 영어 성적의 편차를 나타낸 것이다. 이 때, 5명의 영어 성적의 표준편차를 구하여라.

| 학생 | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ | $E$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 편차(점) | $-5$ | $0$ | $10$ | $x$ | $5$ |

▶ 답 :

▷ 정답 : $5\sqrt{2}$

해설

편차의 합은 0이므로

$-5+0+10+x+5=0$

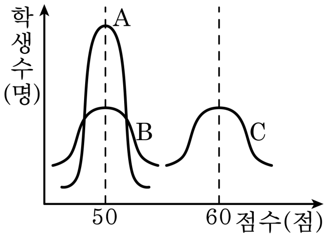
$\therefore x=-10$

$$\frac{(-5)^2+10^2+(-10)^2+(-5)^2}{5}$$

$$=\frac{25+100+100+25}{5}=\frac{250}{5}=50$$

따라서 표준편차는 $\sqrt{50}=5\sqrt{2}$이다.

**13.** 다음은 A 반, B 반, C 반의 수학성적 분포에 관한 그래프이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라. (단, 점선을 중심으로 각각의 그래프는 대칭이다.




보기

㉠ C 반 학생의 성적이 평균적으로 A 반 학생의 성적보다 좋다.

㉡ A 반 학생의 성적이 B 반 학생의 성적보다 더 고르다.

㉢ 고득점자는 A 반 학생보다 B 반 학생이 더 많다.

㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.

㉤ 중위권 학생은 B 반 보다 A 반에 더 많다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

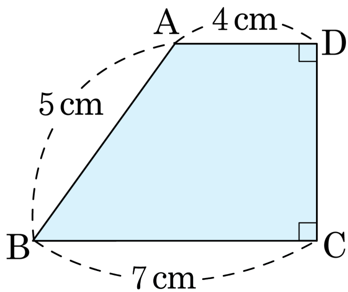
▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
⇒ C 반 학생의 평균이 더 높다.

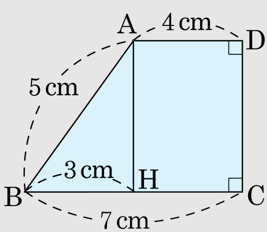
**14.** 다음 그림에서 □ABCD 가 $\overline{AB} = 5\text{cm}$ , $\overline{BC} = 7\text{cm}$ , $\overline{AD} = 4\text{cm}$ 인 사다리꼴일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.




▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\sqrt{65}$ cm

해설

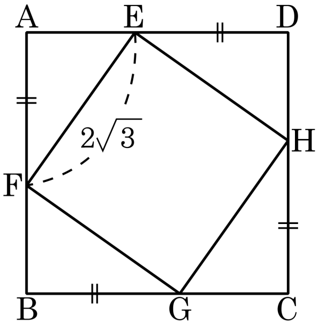



꼭짓점 A 에서 $\overline{BC}$ 로 수선의 발을 H 라 하자. △ABH 에서 피타고라스 정리를 이용하면

$\overline{AH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4(\text{cm})$ 가 된다.

$\overline{BD} = \sqrt{4^2 + 7^2} = \sqrt{65}(\text{cm})$

**15.** 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 $8(\sqrt{2}+2)$

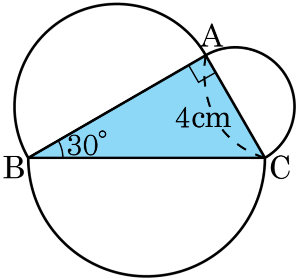
해설

$\overline{AE}:\overline{DE}=1:\sqrt{2}$ 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 □ABCD 의 둘레의 길이는 $4\left(2+2\sqrt{2}\right)=8\left(1+\sqrt{2}\right)$ 이다.

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




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

▷ 정답 : $8\sqrt{3}$ $\underline{\text{cm}^2}$

해설

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

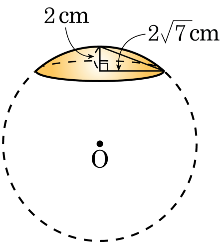
$\overline{AB} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BC} = 8(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이) $=$ ($\triangle$ABC의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4$

$= 8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

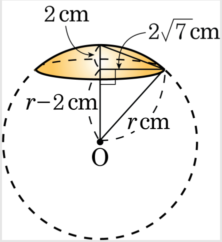
**17.** 다음 그림과 같이 구를 평면으로 잘라 단면이 생겼을 때 구의 지름은?




① 8 cm　　② 10 cm　　③ 12 cm

④ 14 cm　　⑤ 16 cm

해설




$$\begin{aligned} 2\sqrt{7} &= \sqrt{r^2-(r-2)^2} \\ &= \sqrt{r^2-(r^2-4r+4)} \\ &= \sqrt{4r-4} = \sqrt{28} \end{aligned}$$

이므로

$4r-4=28 \quad \therefore\ r=8(\text{cm})$

반지름이 8 cm 이므로 지름은 16 cm 이다.

**18.** $x=-3$ 일 때 최댓값 4 를 갖고, $y$ 절편이 2 인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 라 할 때, 상수 $a, b, c$ 의 곱 $abc$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{16}{27}$

해설

$y=a(x+3)^2+4$
$=a(x^2+6x+9)+4$
$=ax^2+6ax+9a+4$

$9a+4=2,\ 9a=-2$ 이므로 $a=-\frac{2}{9}$

$y=-\frac{2}{9}x^2-\frac{4}{3}x+2$

$\therefore abc=\left(-\frac{2}{9}\right)\times\left(-\frac{4}{3}\right)\times 2=\frac{16}{27}$

**19.** 지면으로부터 45m 높은 곳에서 초속 40m 로 쏘아올린 물체의 $x$ 초 후의 높이를 $y$m 라 할 때, $y = 45 + 40x - 5x^2$ 인 관계가 성립한다. 쏘아올린 물체가 다시 45m 지점을 지나는 시간은 몇 초 후인지 구하여라.

▶ **답 :** ______ 초 후

▷ **정답 :** 8초 후

해설

$y = 45$ 를 대입하면

$45 = 45 + 40x - 5x^2$

$5x^2 - 40x = 0$

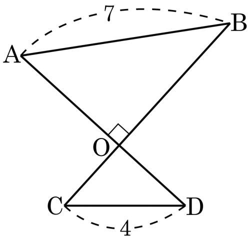
$x^2 - 8x = 0$

$x(x - 8) = 0$

$x = 0$ 또는 $x = 8$

따라서 45m 지점을 지나는 시간은 8 초 후이다.

**20.** 다음 그림과 같이 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이고, $\overline{AB} = 7$, $\overline{CD} = 4$ 일 때, $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2$ 의 값을 구하여라.



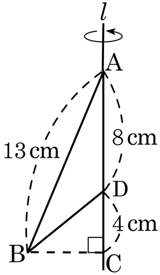

▶ 답 :

▷ 정답 : 65

해설

$$\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2$$
$$= \left(\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2\right) + \left(\overline{OC}^2 + \overline{OD}^2\right)$$
$$= \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$$
$$= 7^2 + 4^2$$
$$= 65$$

**21.** 다음 그림과 같은 $\triangle ABD$를 직선 AC 를 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피는?




① $\frac{100}{3}\pi\,\text{cm}^3$
② $60\pi\,\text{cm}^3$
③ $\frac{200}{3}\pi\,\text{cm}^3$
④ $80\pi\,\text{cm}^3$
⑤ $\frac{400}{3}\pi\,\text{cm}^3$

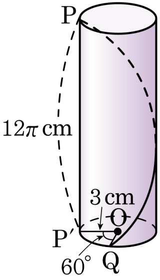
**해설**

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{AC}^2$ 이므로
$\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5\ (\text{cm})$ 이다.
따라서 입체도형의 부피는

$$\left(\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 12\right) - \left(\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 4\right)$$

$$= 100\pi - \frac{100}{3}\pi = \frac{200}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$$ 이다.

**22.** 다음 그림과 같이 밑면의 반지름 $\overline{OP'}$ 의 길이가 $3\,\mathrm{cm}$ 이고, 높이 $PP'$ 의 길이가 $12\pi\,\mathrm{cm}$ 인 원기둥이 있다. 밑면의 둘레 위에 $\angle P'OQ = 60°$가 되게 점 Q 를 잡고, 점 P 에서 점 Q 까지 면 쪽으로 실을 감았을 때, 가장 짧은 실의 길이를 구하여라.




▶ 답 : ____ cm

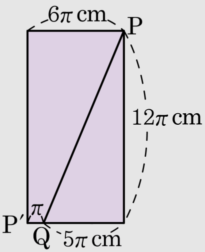
▷ 정답 : $13\pi$ cm

해설

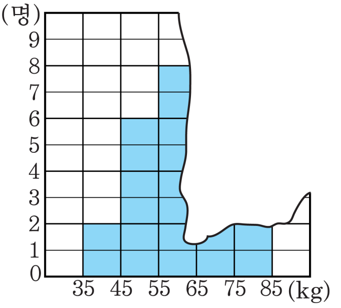
$$\overline{P'Q} = \frac{60°}{360°} \times 6\pi = \pi\ (\mathrm{cm})$$

$$\overline{QP} = \sqrt{(12\pi)^2 + (5\pi)^2} = 13\pi\ (\mathrm{cm})$$

$\therefore\ 13\pi\,\mathrm{cm}$



**23.** 다음 히스토그램은 수진이네 반 학생 24 명의 몸무게를 조사하여 만든 것인데 일부가 찢어졌다. 계급값이 80 일 때, 도수가 전체 학생의 12.5 % 일 때, 전체 학생의 분산을 구하여라. (단, 평균과 분산은 소수 첫째 자리에서 반올림한다.)




▶ 답 :

▷ 정답 : 129

해설

계급값이 80 인 도수는 $24 \times \frac{12.5}{100} = 3$( 명)

계급값이 70 인 도수를 $x$ 라고 하면 $24 - (2 + 6 + 8 + 3) = 5 \quad \therefore\ x = 5$

이므로 평균은

$$\frac{40 \times 2 + 50 \times 6 + 60 \times 8 + 70 \times 5 + 80 \times 3}{24}$$

$$= \frac{80 + 300 + 480 + 350 + 240}{24} = 60.4 \cdots \ (\mathrm{kg})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 60kg 이다.

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{24}\{(40-60)^2 \times 2 + (50-60)^2 \times 6 + (60-60)^2 \times 8 + (70-60)^2 \times 5 + (80-60)^2 \times 3\}$$

$$= \frac{1}{24}(800 + 600 + 0 + 500 + 1200) = 129.16 \cdots$$ 이다.

따라서 소수 첫째자리에서 반올림하면 129 이다.

**24.** $\overline{AB} = \sqrt{2}$, $\overline{BC} = 2$ 인 직사각형 ABCD 의 점 D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{BH}^2 + \overline{DH}^2$ 의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{10}{3}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}$

$\triangle ADC = \dfrac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DC} = \dfrac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DH}$ 이므로

$\therefore\ \overline{DH} = \dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

$\triangle CHD$ 에서

$\overline{CH} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 - \left(\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{\dfrac{2}{3}} = \dfrac{\sqrt{6}}{3}$

$\therefore\ \overline{AH} = \sqrt{6} - \dfrac{\sqrt{6}}{3} = \dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

따라서, $\overline{AH}^2 + \overline{CH}^2 = \overline{BH}^2 + \overline{DH}^2$ 이므로

$\therefore\ \overline{BH} = \sqrt{2}$

따라서 $\overline{BH}^2 + \overline{DH}^2 = \dfrac{30}{9} = \dfrac{10}{3}$ 이다.

**25.** $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 무게중심을 G 라 할 때, $\overline{BG}^2 + \overline{CG}^2 = 20$ 이다. 이때 선분 AG 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 중점을 각각 D, E, F 라 하면

$$\overline{BG}^2 = \left(\frac{2}{3}\overline{BF}\right)^2 = \frac{4}{9}\overline{BF}^2$$
$$= \frac{4}{9}\left\{\overline{AB}^2 + \left(\frac{1}{2}\overline{AC}\right)^2\right\}$$
$$= \frac{4}{9}\left(\overline{AB}^2 + \frac{1}{4}\overline{AC}^2\right) \cdots ㉠$$

$$\overline{CG}^2 = \left(\frac{2}{3}\overline{CD}\right)^2 = \frac{4}{9}\overline{CD}^2$$
$$= \frac{4}{9}\left\{\overline{AC}^2 + \left(\frac{1}{2}\overline{AB}\right)^2\right\}$$
$$= \frac{4}{9}\left(\overline{AC}^2 + \frac{1}{4}\overline{AB}^2\right) \cdots ㉡$$

㉠, ㉡에서

$\overline{BG}^2 + \overline{CG}^2$

$$= \frac{4}{9}\left\{\overline{AB}^2 + \frac{1}{4}\overline{AC}^2\right\} + \frac{4}{9}\left(\overline{AC}^2 + \frac{1}{4}\overline{AB}^2\right)$$

$$= \frac{5}{9}\left(\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2\right)$$

$$= \frac{5}{9}\overline{BC}^2$$

$= 20$

$\therefore\ \overline{BC} = 6$

또 점 E 는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$\overline{AE} = \overline{BE} = \overline{CE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 3$ 이다.

따라서 $\overline{AG} = \frac{2}{3}\overline{AE} = \frac{2}{3} \times 3 = 2$ 이다.