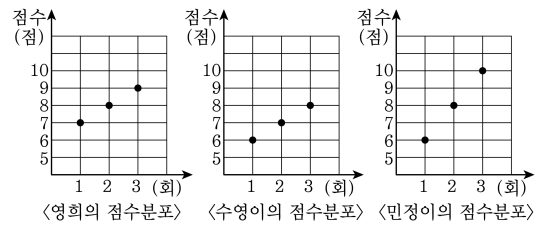


1. 다음은 영희, 수영, 민정이 세 사람의 3 회에 걸친 수학 쪽지시험을 나타낸 그래프이다. 이때, 수영이랑 표준편차가 같은 사람은 누구인지 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 영희

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 영희와 수영의 표준편차는 같다.

2. 네 수 a, b, c, d 의 평균과 분산이 각각 10, 5일 때, $(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2$ 의 값은?

① 5

② 10

③ 15

④ 20

⑤ 25

해설

네 수 a, b, c, d 의 평균이 10이므로 각 변량에 대한 편차는 $a-10, b-10, c-10, d-10$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2}{4} = 5$$

$$\therefore (a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2 = 20$$

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

계급	계급값	도수	(계급값)×(도수)
55 ^{이상} ~ 65 ^{미만}	60	3	180
65 ^{이상} ~ 75 ^{미만}	70	3	210
75 ^{이상} ~ 85 ^{미만}	80	1	80
85 ^{이상} ~ 95 ^{미만}	90	1	90
계	계	8	560

- ① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

학생들의 수학 성적의 평균은

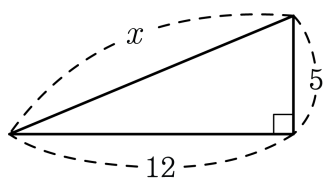
$$\begin{aligned} \text{(평균)} &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}} \\ &= \frac{560}{8} = 70(\text{점}) \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned} &\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\} \\ &= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100 \end{aligned}$$

이다.

4. 다음 그림에서 x 의 값은?

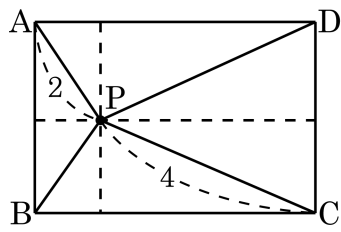


- ① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

해설

피타고라스 정리에 따라
 $5^2 + 12^2 = x^2$
 $x^2 = 169$
 $x > 0$ 이므로 $x = 13$ 이다.

5. 정사각형 ABCD 의 내부의 한 점 P 를 잡아 A, B, C, D 와 연결할 때, $\overline{AP} = 2$, $\overline{CP} = 4$ 이면, $\overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 의 값은?

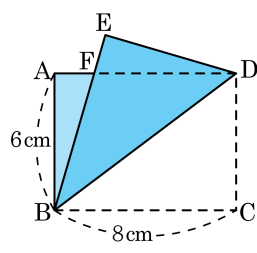


- ① 15 ② 20 ③ 25 ④ 30 ⑤ 35

해설

$$\overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 = 2^2 + 4^2 = 20$$

6. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BD}$ 를 접는 선으로 하여 접었다. $\overline{AF}$ 의 길이를 x 로 놓을 때, $\overline{BF}$ 의 길이를 x 에 관한 식으로 나타내면?



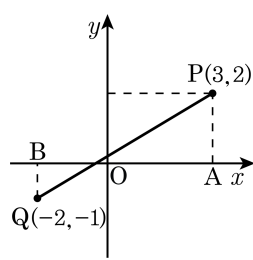
- ① $x + 4$ ② $2x$ ③ $8 - x$ ④ $6 - x$ ⑤ x^2

해설

$\triangle ABF \cong \triangle EDF$ 이므로 $\overline{AF} = x$ 라 하면
 $\overline{BF} = 8 - x$ 이다.

7. 다음 그림을 보고 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

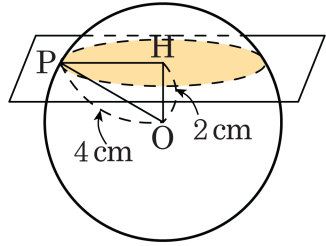
- ① 점 P와 Q는 원점 대칭이다.
 ② $\overline{OP}$ 의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
 ③ $\overline{AB}$ 의 길이는 5이다.
 ④ $\overline{OQ}$ 의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
 ⑤ $\overline{PQ}$ 의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다.



해설

- ① 점 P와 Q는 원점 대칭이 아니다.
 ② $\overline{OP}$ 의 길이는 $\sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$ 이다.
 ③ $\overline{AB}$ 의 길이는 $3 + 2 = 5$ 이다.
 ⑤ $\overline{PQ}$ 의 길이는 $\sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34}$ 이다.

8. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4cm 인 구를 중심 O 에서 2cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면인 원의 넓이는?



- ① $9\pi \text{ cm}^2$ ② $12\pi \text{ cm}^2$ ③ $18\pi \text{ cm}^2$
 ④ $27\pi \text{ cm}^2$ ⑤ $36\pi \text{ cm}^2$

해설

$$\overline{HP} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{단면의 넓이}) = \pi \times (2\sqrt{3})^2 = 12\pi(\text{cm}^2)$$

9. 다음 표는 동건의 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 1 시간
- ② 2 시간
- ③ 3 시간
- ④ 4 시간
- ⑤ 5 시간

해설

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

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

10. 영웅이의 4 회에 걸친 수학 쪽지 시험의 성적이 평균이 45 점이었다. 5 회 시험 성적이 떨어져 5 회까지의 평균이 4 회까지의 평균보다 5 점 내렸다면 5 회 성적은 몇 점인가?

① 14 점 ② 16 점 ③ 18 점 ④ 20 점 ⑤ 22 점

해설

4 회까지의 평균이 45 이므로 4 회 시험까지의 총점은

$$45 \times 4 = 180(\text{ 점})$$

5 회까지의 평균은 45 점에서 5 점이 내린 40 점이므로 5 회째의

성적을 x 점이라고 하면

$$\frac{180 + x}{5} = 40, \quad 180 + x = 200 \quad \therefore x = 20(\text{ 점})$$

11. 5개의 변량 4, 6, 10, x , 9의 평균이 7일 때, 분산은?

① 4.1

② 4.3

③ 4.5

④ 4.7

⑤ 4.8

해설

주어진 변량의 평균이 7이므로

$$\frac{4 + 6 + 10 + x + 9}{5} = 7$$

$$29 + x = 35$$

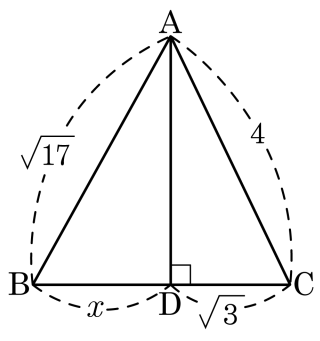
$$\therefore x = 6$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, -1, 2$ 이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 2^2}{5} = \frac{9 + 1 + 9 + 1 + 4}{5} =$$

$$\frac{24}{5} = 4.8$$

12. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

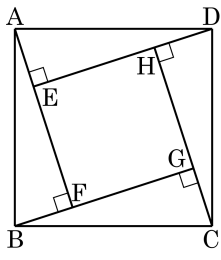
▷ 정답 : 2

해설

$$\overline{AD} = \sqrt{4^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{16 - 3} = \sqrt{13}$$

$$\therefore x = \sqrt{(\sqrt{17})^2 - (\sqrt{13})^2} = \sqrt{17 - 13} = 2$$

13. 다음 그림에서 4 개의 직각삼각형은 모두 합동이고, 사각형 ABCD 와 EFGH 의 넓이는 각각 169 cm^2 , 16 cm^2 이다. 이 때, 두 사각형의 둘레의 길이의 차는?



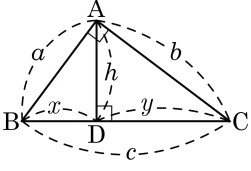
- ① 36 cm ② 32 cm ③ 28 cm ④ 25 cm ⑤ 24 cm

해설

사각형 ABCD 와 EFGH 는 정사각형이므로
 사각형 ABCD 의 한 변의 길이는 $\sqrt{169} = 13(\text{cm})$ 이고,
 사각형 EFGH 의 한 변의 길이는 $\sqrt{16} = 4(\text{cm})$ 이다.
 따라서 $13 \times 4 - 4 \times 4 = 36(\text{cm})$ 이다.

14. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 90^\circ$, $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 일 때, 옳지 않은 것을 고르면?

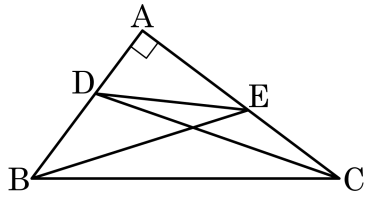
- ① $h^2 = xy$
- ② $b^2 = cy$
- ③ $a^2 = cx$
- ④ $c^2 = ab$
- ⑤ $a^2 + b^2 = c^2$



해설

- ④ $c^2 = a^2 + b^2$

15. 다음 그림의 직각삼각형 ABC에서 $\overline{DE} = 2$ 이고 $\overline{BE} = 2\sqrt{3}$, $\overline{CD} = 4$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



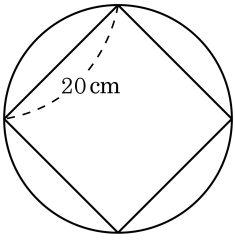
- ① $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ② $\sqrt{6}$ ③ $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ ④ $2\sqrt{6}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{6}}{2}$

해설

$$2^2 + \overline{BC}^2 = (2\sqrt{3})^2 + 4^2 \text{ 이므로 } \overline{BC}^2 = 24$$

$$\therefore \overline{BC} = 2\sqrt{6}$$

16. 단면이 다음 그림과 같은 목재를 잘라 밑면의 한 변의 길이가 20 cm 인 정사각기둥을 만들려고 한다. 목재의 지름은 최소 몇 cm 가 되어야 하는지 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $20\sqrt{2}$ cm

해설

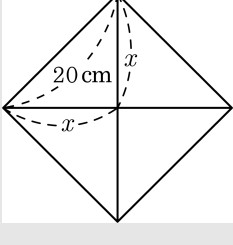
$$2x^2 = 400$$

$$x^2 = 200$$

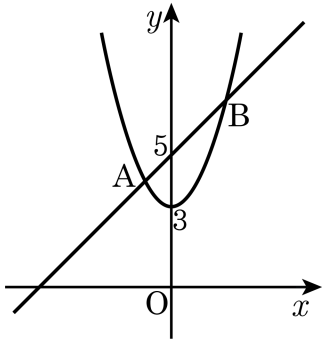
$$x = 10\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\text{(목재의 지름)} = 10\sqrt{2} \times 2 =$$

$$20\sqrt{2} \text{ (cm)}$$



17. 다음 그림과 같이 포물선 $y = x^2 + 3$ 와 직선 $y = x + 5$ 의 그래프가 두 점 A, B 에서 만날 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설

$$x^2 + 3 = x + 5$$

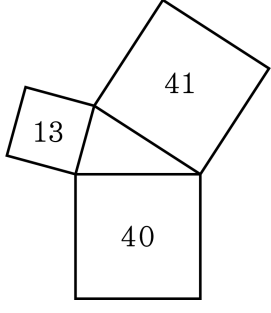
$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$\therefore x = 2, -1 \text{ 이므로 } A(-1, 4), B(2, 7)$$

$$\text{따라서 } \overline{AB} = \sqrt{\{2 - (-1)\}^2 + (7 - 4)^2} = 3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

18. 다음 그림과 같이 삼각형 모양의 저수지 주변에 만든 정사각형 모양의 토지의 넓이가 각각 13, 40, 41 일 때, 저수지의 넓이를 구하여라.

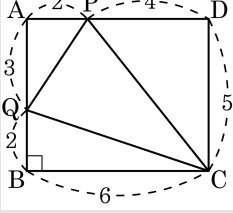


▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

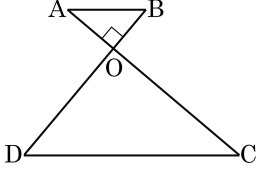
정사각형의 넓이 13, 40, 41 은 각각 $13 = 2^2 + 3^2$, $40 = 2^2 + 6^2$, $41 = 4^2 + 5^2$ 이므로 다음 그림과 같이 가로 길이가 6 , 세로 길이가 5 인 직사각형 ABCD 에 $PQ = \sqrt{13}$, $PC = \sqrt{41}$, $QC = \sqrt{40}$ 인 두 점 P, Q 를 잡을 수 있다.



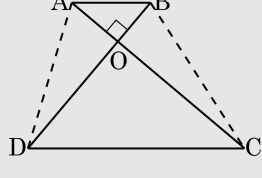
$(\text{삼각형의 넓이}) = (6 \times 5) - (3 + 10 + 6) = 11$

19. 다음 그림과 같이 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이고 $\overline{AB} = 4$, $\overline{CD} = 11$ 일 때, $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 의 값을 구하여라.

- ① 127 ② 130 ③ 137
 ④ 140 ⑤ 157

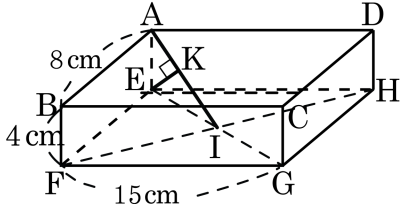


해설



$\triangle OAD$ 에서 $\overline{OA}^2 + \overline{OD}^2 = \overline{AD}^2 \dots ①$
 $\triangle ODC$ 에서 $\overline{OD}^2 + \overline{OC}^2 = \overline{CD}^2 \dots ②$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 = \overline{BC}^2 \dots ③$
 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 = \overline{AB}^2 \dots ④$
 ①과 ③을 변변 더하면
 $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \dots ⑤$
 ②와 ④를 변변 더하면
 $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 \dots ⑥$
 ⑤와 ⑥에서 $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = 4^2 + 11^2 = 16 + 121 = 137$

20. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 I는 밑면의 대각선의 교점이고, 점 E에서 AI에 내린 수선의 발을 K라 할 때, EK의 길이를 구하면?



- ① $\frac{66\sqrt{353}}{353}$ ② $\frac{67\sqrt{353}}{353}$ ③ $\frac{68\sqrt{353}}{353}$
 ④ $\frac{69\sqrt{353}}{353}$ ⑤ $\frac{70\sqrt{353}}{353}$

해설

$$\overline{EG} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17 \quad \therefore \overline{EI} = \frac{17}{2}$$

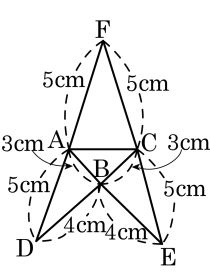
$$\overline{AI} = \sqrt{4^2 + \frac{17^2}{4}} = \frac{\sqrt{353}}{2}$$

△AEI의 넓이를 이용하면

$$\frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EI} = \frac{1}{2} \times \overline{AI} \times \overline{EK}$$

$$17 = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{353}}{2} \times \overline{EK} \quad \therefore \overline{EK} = \frac{68\sqrt{353}}{353}$$

21. 다음 그림과 같은 전개도를 가지는 삼각뿔의 부피를 구하여라.

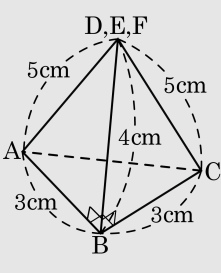


▶ 답 :

▷ 정답 : 6

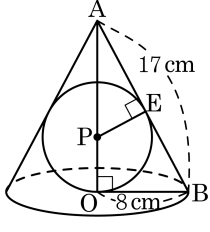
해설

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



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

22. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 8cm, 모선의 길이가 17cm 인 원뿔에 내접하는 구가 있다. 이 구의 반지름의 길이를 구하여라.



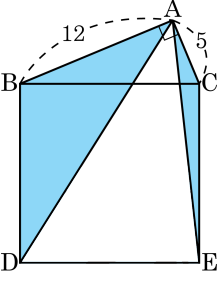
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{24}{5}$ cm

해설

$\overline{AO} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15$
 $\overline{PO} = x$ 라고 하면 $\overline{AP} = 15 - x$
 $\triangle AEP \sim \triangle AOB$ 에서 $15 - x : 17 = x : 8$
 $17x = 8(15 - x), 17x = 120 - 8x, 25x = 120,$
 $\therefore x = \frac{120}{25} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

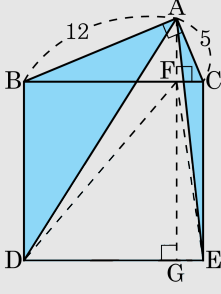
23. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$, $\overline{AB} = 12$, $\overline{AC} = 5$ 인 $\triangle ABC$ 가 있다. $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 BDEC 를 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{169}{2}$

해설



$$\begin{aligned}\overline{BC} &= \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \\ \text{그림에서 } \triangle ABD &= \triangle FBD, \triangle ACE = \triangle FCE \text{ 이다.} \\ \therefore \triangle ABD + \triangle ACE &= \triangle FBD + \triangle FCE \\ \triangle FBD + \triangle FCE &= \frac{1}{2} \square BDGF + \frac{1}{2} \square FGEC \\ &= \frac{1}{2} \square BDEC \\ &= \frac{1}{2} \times 13^2 \\ &= \frac{169}{2}\end{aligned}$$

24. $\overline{AB} + \overline{AC} = 6$, $\overline{BC} = 4$ 인 삼각형 ABC 의 꼭짓점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 선분 AH 위의 한 점 P 를 $\overline{BP} = 3$, $\overline{CP} = 2$ 가 되도록 잡는다. 이때 $\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

다음 그림과 같이 변 AB 의 길이를 x ,
변 AC 의 길이를 y 라 하면 $x + y = 6$
선분 BH 의 길이를 a 라 하면 선분 HC
는 $4 - a$ 이다.

$$\triangle ABH \text{ 에서 } \overline{AH}^2 = x^2 - a^2$$

$$\triangle AHC \text{ 에서 } \overline{AH}^2 = y^2 - (4 - a)^2$$

$$\therefore x^2 - a^2 = y^2 - (4 - a)^2 \dots \textcircled{1}$$

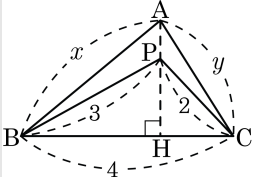
$$\triangle PBH \text{ 에서 } \overline{PH}^2 = 3^2 - a^2$$

$$\triangle PHC \text{ 에서 } \overline{PH}^2 = 2^2 - (4 - a)^2$$

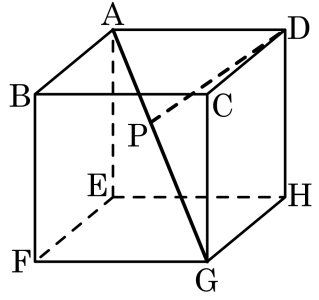
$$\therefore 3^2 - a^2 = 2^2 - (4 - a)^2 \dots \textcircled{2}$$

① - ② 를 하면 $x^2 - 3^2 = y^2 - 2^2$ 이므로

$$\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2 = x^2 - y^2 = 3^2 - 2^2 = 5 \text{ 이다.}$$



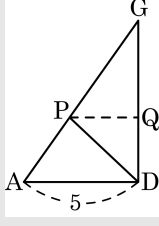
25. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 5 인 정육면체에서 대각선 AG를 2 : 3 으로 내분하는 점을 P 라 할 때, 선분 DP 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{17}$

해설



$\triangle ADG$ 에서 $\overline{DG} = 5\sqrt{2}$, $\overline{AG} = 5\sqrt{3}$ 이고,
 $(5\sqrt{2})^2 + 5^2 = (5\sqrt{3})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 점 P 에서 $\overline{GD}$ 에 내린 수선의 발을 Q 라 하면
 $\triangle GPQ$ 와 $\triangle GAD$ 는 닮음이고, $\overline{AP} : \overline{PG} = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{QD} = 5\sqrt{2} \times \frac{2}{5} = 2\sqrt{2}$
 $\overline{PQ} = 5 \times \frac{3}{5} = 3$
 따라서 $\overline{PD} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{17}$ 이다.