1. 다음은 양궁 선수 A, B, C, D, E 가 다섯 발의 화살을 쏘아 얻은 점수의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 점수가 가장 고른 선수는?

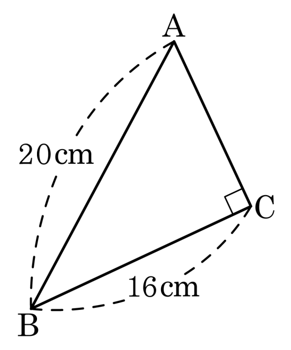
이름	A	B	C	D	E
평균(점)	8	10	9	8	7
표준편차(점)	0.5	2	1	1.5	2.5

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

해설

표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중된다. 따라서 성적이 가장 고른 학생은 표준편차가 가장 작은 A 이다.

2. 다음과 같은 직각삼각형 ABC 의 넓이는?

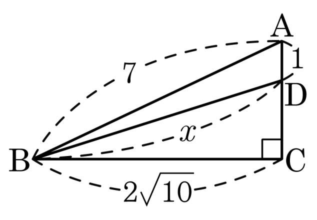


① $92\mathrm{cm}^2$ ② $94\mathrm{cm}^2$ ③ $96\mathrm{cm}^2$
④ $98\mathrm{cm}^2$ ⑤ $100\mathrm{cm}^2$

해설

피타고라스 정리에 따라
$\overline{\mathrm{AC}}^2 = \overline{\mathrm{AB}}^2 - \overline{\mathrm{BC}}^2$
$\overline{\mathrm{AC}}^2 = 400 - 256 = 144$
$\overline{\mathrm{AC}} > 0$ 이므로 $\overline{\mathrm{AC}} = 12$
따라서 직각삼각형 ABC 의 넓이는
$\frac{1}{2} \times 16 \times 12 = 96(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

3. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



① 6 ② $3\sqrt{10}$ ③ 3 ④ $2\sqrt{10}$ ⑤ $2\sqrt{11}$

해설

$\triangle$ABC 에서 $(\overline{\mathrm{CD}}+1)^2+(2\sqrt{10})^2=7^2$

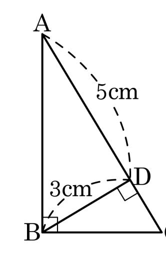
$(\overline{\mathrm{CD}}+1)^2=49-40=9$

$\overline{\mathrm{CD}}+1=3, \overline{\mathrm{CD}}=2$

$\triangle$DBC 에서 $x^2=2^2+(2\sqrt{10})^2=4+40=44$

$\therefore x=2\sqrt{11}$

4. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BD} = 3\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $\frac{2\sqrt{23}}{5}$ ② $\frac{3\sqrt{23}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{34}}{5}$
④ $\frac{4\sqrt{34}}{5}$ ⑤ $\frac{18}{5}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BD}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{CD}$

$\overline{CD} = \frac{3^2}{5} = \frac{9}{5}(\,\text{cm})$

$x = \sqrt{3^2 + \left(\frac{9}{5}\right)^2} = \frac{3\sqrt{34}}{5}$

5. 대각선의 길이가 12 인 정사각형의 넓이는?

① 36 ② 56 ③ 64 ④ 72 ⑤ 144

해설

정사각형 한 변을 a 라 하면 대각선은 $\sqrt{2}a$ 이므로

$\sqrt{2}a = 12$, $a = \dfrac{12\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

따라서, 정사각형의 넓이는 $6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 72$ 이다.

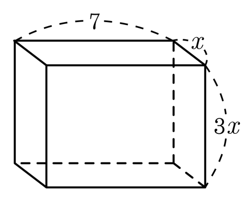
6. 한 변의 길이가 11 인 정삼각형의 높이는?

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

해설

(정삼각형의 높이)$= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 11 = \frac{11\sqrt{3}}{2}$

7. 다음 그림은 대각선의 길이가 9 인 직육면체이다. x 의 값을 구하면?



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

해설

$\sqrt{(3x)^2 + x^2 + 7^2} = 9$
$\sqrt{10x^2 + 49} = 9$
$10x^2 + 49 = 81$, $10x^2 = 32$
$x^2 = \frac{16}{5}$
$\therefore\ x = \frac{4\sqrt{5}}{5}(x > 0)$

8. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

㉠ 중앙값은 반드시 한 개 존재 한다.

㉡ 최빈값은 없을 수도 있다.

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다.

㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다. → 자료의 개수가 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째와 $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.
㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다. → 최빈값과 중앙값은 같을 수도 있다.

9. 다음은 종연이네 반 학생 30 명의 인터넷 사용시간을 나타낸 도수분포표이다. 이 반 학생들의 인터넷 사용시간의 분산과 표준편차를 구하여라.

시간(분)	학생 수(명)
$0^{이상} \sim 30^{미만}$	10
$30^{이상} \sim 60^{미만}$	5
$60^{이상} \sim 90^{미만}$	5
$90^{이상} \sim 120^{미만}$	4
$120^{이상} \sim 150^{미만}$	6

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 분산: 2109

▷ 정답: 표준편차: $\sqrt{2109}$

해설

평균: $\frac{15\times10+45\times5+75\times5+105\times4}{30}+\frac{135\times6}{30}=66$

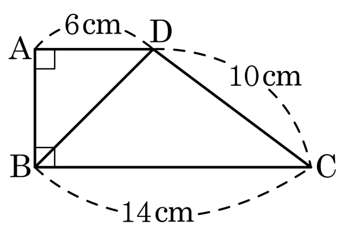
편차: -51, -21, 9, 39, 69

분 산 : $\frac{(-51)^2\times10+(-21)^2\times5+9^2\times5}{30}+$

$\frac{39^2\times4+69^2\times6}{30}=2109$

표준편차: $\sqrt{2109}$

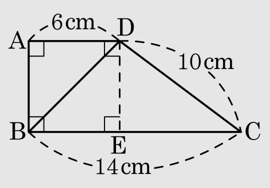
10. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 에서 $\angle A = \angle B = 90°$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 14\text{cm}$, $\overline{CD} = 10\text{cm}$ 일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ____________ cm

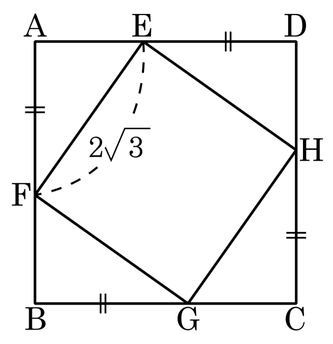
▷ 정답 : $6\sqrt{2}$ cm

해설



점 D 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하자.
$\overline{EC} = 14 - 6 = 8(\text{cm})$
삼각형 CDE 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{DE} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6(\text{cm})$
삼각형 BDE 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

11. 다음 그림과 같이 정사각형 ABCD 에서 $\overline{\mathrm{AF}} = \overline{\mathrm{BG}} = \overline{\mathrm{CH}} = \overline{\mathrm{DE}}$ 이고 $\overline{\mathrm{AE}} : \overline{\mathrm{DE}} = 1 : \sqrt{2}$ 일 때, 정사각형 ABCD 의 둘레의 길이는?



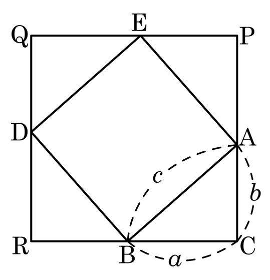
① $4(\sqrt{2}+1)$ ② $8(\sqrt{3}+1)$ ③ $4(\sqrt{3}+2)$

④ $8(\sqrt{2}+1)$ ⑤ $8(\sqrt{2}+2)$

해설

$\overline{\mathrm{AE}} : \overline{\mathrm{DE}} = 1 : \sqrt{2}$ 이므로 $\overline{\mathrm{AE}} = x$ 라 하면 $\overline{\mathrm{DE}} = \sqrt{2}x$
$\triangle$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.

12. 다음은 그림을 이용하여 피타고라스 정리를 설명한 것이다. 이때 ( ) 안에 들어갈 것으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

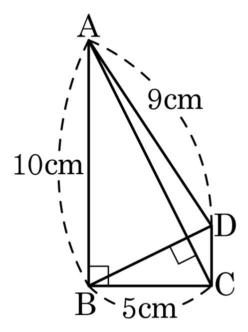


> [가정] $\triangle$ABC 에서 $\angle$C $= 90°$
> [결론] $a^2 + b^2 = c^2$
> [증명] 직각삼각형 ABC 에서 두 선분
> CB, CA 를 연장하여 정사각형 CPQR를 만들고,
> $\overline{\mathrm{PE}} = \overline{\mathrm{QD}} = b$ 인 두 점 D, E 를 잡아
> 정사각형 AEDB 를 그린다.
> $\square$CPQR $=$ (①) $+ 4 \times$ (②)
> (③) $= c^2 + 4 \times \frac{1}{2} \times ab$
> $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 +$ (④)
> 따라서 (⑤) 이다.

① $\square$AEDB ② $\triangle$ABC ③ $\triangle$ABC
④ $2ab$ ⑤ $a^2 + b^2 = c^2$

해설
$\square$CPQR $= (a+b)^2$

13. 다음 그림을 보고 $\overline{\mathrm{CD}}$ 의 길이를 고르면?

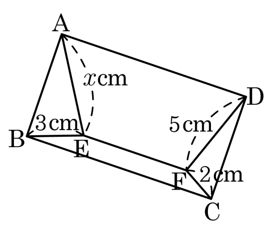


① $\sqrt{2}$cm ② $\sqrt{3}$cm ③ $\sqrt{5}$cm
④ $\sqrt{6}$cm ⑤ $\sqrt{7}$cm

해설

$\overline{\mathrm{AB}}^2 + \overline{\mathrm{CD}}^2 = \overline{\mathrm{AD}}^2 + \overline{\mathrm{BC}}^2$
$100 \quad + \overline{\mathrm{CD}}^2 = 81 + 25$
$\overline{\mathrm{CD}}^2 = 6 \quad \therefore \overline{\mathrm{CD}} = \sqrt{6}(\mathrm{cm})$

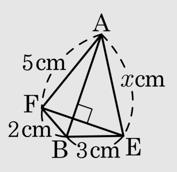
14. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부의 $\overline{\mathrm{EF}}$ 는 $\overline{\mathrm{AD}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$ 와 평행하다. 선분의 끝점과 꼭짓점 사이의 거리가 각각 다음과 같을 때, x의 값은?



① 5 ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{30}$
④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{37}$

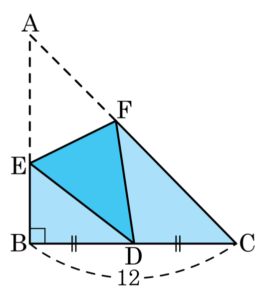
해설

ABCD 의 두 삼각형을 오려 붙이면 다음과 같다.



그러므로 $x^2 + 2^2 = 3^2 + 5^2$, $x = \sqrt{30}$

15. 다음 그림은 $\overline{AB}=\overline{BC}=12$ 인 직각이등변 삼각형의 종이를 $\overline{EF}$ 를 접는 선으로 하여 점 A 가 $\overline{BC}$ 의 중점 D 에 겹치게 접은 것이다. $\overline{BE}$ 의 길이를 x 로 놓을 때, $\overline{ED}$ 의 길이를 x 에 관한 식으로 나타내면?



① x　　② $12-x$　　③ $x-12$

④ $2x$　　⑤ $2x-6$

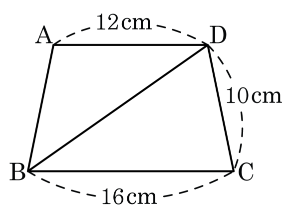
해설

$\overline{BE}=x$ 이면 $\overline{AE}=12-x$ 이다.

$\overline{AE}=\overline{ED}$ 이다.

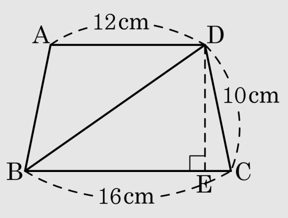
따라서 $\overline{ED}=12-x$ 이다.

16. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴에서 $\overline{\mathrm{BD}}$ 의 길이를 구하면?



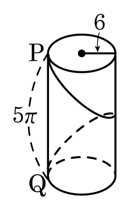
① $\sqrt{73}\,\mathrm{cm}$　② $2\sqrt{73}\,\mathrm{cm}$　③ $\sqrt{74}\,\mathrm{cm}$
④ $2\sqrt{74}\,\mathrm{cm}$　⑤ $2\sqrt{77}\,\mathrm{cm}$

해설



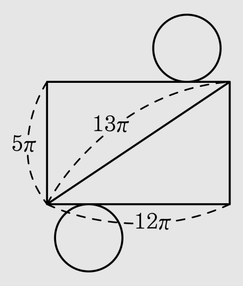
점 D 에서 $\overline{\mathrm{BC}}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하면 $\overline{\mathrm{EC}} = 2\,\mathrm{cm}$ 이므로 $\overline{\mathrm{DE}} = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}(\mathrm{cm})$ 이다.
$\overline{\mathrm{BE}} = 14\,\mathrm{cm}$이므로 $\overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{96+196} = \sqrt{292} = 2\sqrt{73}(\mathrm{cm})$

17. 원기둥에서 그림과 같은 경로를 따라 점 P 에서 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하면?



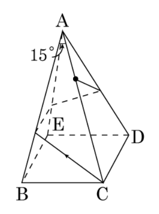
① 13π　② 15π　③ 61π
④ 125π　⑤ $\sqrt{150}\pi$

해설



원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다.
따라서, 최단 거리는 직사각형(옆면)의 대각선의 길이와 같다.
직사각형의 가로의 길이는 밑면(원)의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 6 = 12\pi$ 이다.
따라서, 최단 거리는 $\sqrt{(5\pi)^2 + (12\pi)^2} = 13\pi$ 이다.

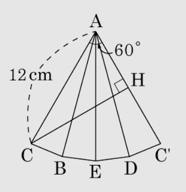
18. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\angle BAC = 15°$ 인 정사각뿔이 있다. 점 C 에서 옆면을 지나 $\overline{AC}$ 에 이르는 최단거리를 구하면?



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

④ $6\sqrt{3}$cm ⑤ $7\sqrt{3}$cm

해설



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

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

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

19. 은정이는 5 회에 걸친 사회 시험에서 4 회까지 83 점, 84 점, 79 점, 90 점을 받았고, 5 회는 병결로 인해 4 회까지의 평균 성적의 50 %를 받았다. 은정이의 5 회에 걸친 사회시험 성적의 평균은?

① 72 점 ② 73.2 점 ③ 75.6 점

④ 77.8 점 ⑤ 82 점

해설

4 회 까지의 평균 : $\frac{83+84+79+90}{4} = \frac{336}{4} = 84(\text{점})$

5 회 성적 : $84 \times \frac{50}{100} = 42(\text{점})$

(5 회에 걸친 사회 성적의 평균)

$= \frac{83+84+79+90+42}{5} = \frac{378}{5} = 75.6(\text{점})$

20. 세 수 a, b, c 의 평균이 8 이고 분산이 3 일 때, 세 수 a^2, b^2, c^2 의 평균을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 67

해설

세 수 a, b, c 의 평균이 8 이므로

$\dfrac{a+b+c}{3} = 8$

$\therefore a+b+c = 24 \cdots$ ㉠

또, a, b, c 의 분산이 3 이므로

$\dfrac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2}{3} = 3$

$(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2 = 9$

$\therefore a^2+b^2+c^2-16(a+b+c)+192 = 9$

위의 식에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-16(24)+192 = 9$

$a^2+b^2+c^2 = 201$

따라서 a^2, b^2, c^2 의 평균은 $\dfrac{a^2+b^2+c^2}{3} = \dfrac{201}{3} = 67$ 이다.