1. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 반에 대한 중간 고사 수학 성적의 편차를 나타낸 표이다. 이 자료의 표준편차는?

학급	A	B	C	D	E
편차(점)	−3	2	0	−1	2

① $\sqrt{3}$ 점 ② $\sqrt{3.3}$ 점 ③ $\sqrt{3.6}$ 점

④ $\sqrt{3.9}$ 점 ⑤ $\sqrt{4.2}$ 점

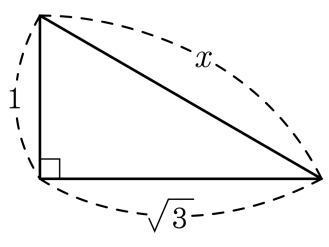
해설

분산은

$$\frac{(-3)^2+2^2+0^2+(-1)^2+2^2}{5}=\frac{18}{5}=3.6$$

따라서 표준편차는 $\sqrt{3.6}$ 점 이다.

2. 다음과 같은 직각삼각형의 빗변을 가로로 하고, 세로의 길이가 3 인 직사각형을 만들려고 한다. 이 직사각형의 넓이는?

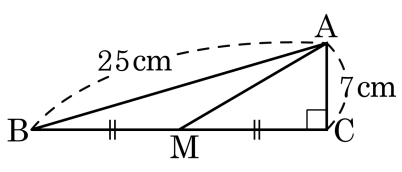


① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

피타고라스 정리에 따라
$x^2 = 1^2 + \sqrt{3} = 4$
$x > 0$ 이므로 $x = 2$
따라서 가로는 2 이고 세로가 3 인 직사각형의 넓이는
$2 \times 3 = 6$ 이다.

3. 다음 그림에서 $\angle C = 90°$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AB} = 25\text{cm}$, $\overline{AC} = 7\text{cm}$ 이다. 이 때, $\overline{AM}$ 의 길이는?



① $\sqrt{190}\text{cm}$ ② $\sqrt{191}\text{cm}$ ③ $\sqrt{193}\text{cm}$

④ $\sqrt{194}\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{199}\text{cm}$

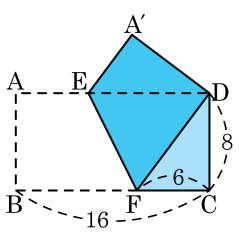
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC^2} = 25^2 - 7^2 = 576$, $\overline{BC} = 24(\text{cm})$

$\overline{BC} = \frac{1}{2}\overline{MC}$, $\overline{MC} = 12(\text{cm})$

$\triangle AMC$ 에서 $\overline{AM^2} = 7^2 + 12^2 = 193, \overline{AM} = \sqrt{193}(\text{cm})$

4. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. $\overline{DF}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$\overline{BF} = \overline{FD}$

$\therefore \overline{BF} = 16 - 6 = 10 = \overline{DF}$

5. 대각선의 길이가 8인 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

① $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ ② 4 ③ $2\sqrt{4}$ ④ $8\sqrt{2}$ ⑤ $4\sqrt{2}$

해설

정사각형의 한 변을 x라고 하면

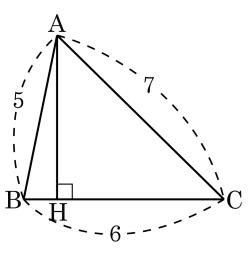
$x^2 + x^2 = 8^2$

$2x^2 = 64$

$x^2 = 32$

$\therefore\ x = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$

6. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}^2 - \overline{BH}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{CH}^2$ 임을 이용하여 $\overline{CH}$ 의 값을 구하면?



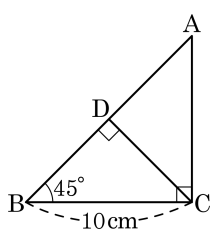
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\overline{CH} = x$ 라 하면

$5^2 - (6-x)^2 = 7^2 - x^2 \Rightarrow \therefore x = 5$

7. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$ 이고 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ 이다. $\overline{CD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $5\sqrt{2}$ cm

해설

$\overline{AC} = 10\,\text{cm}$

$\overline{AB} = 10\sqrt{2}$

$\triangle ABC = 10 \times 10 \times \frac{1}{2} = 10\sqrt{2} \times \overline{CD} \times \frac{1}{2}$

$\therefore \overline{CD} = 5\sqrt{2}(\,\text{cm})$

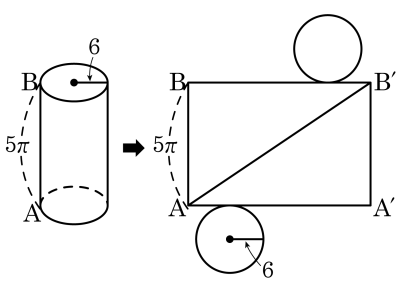
8. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $5\sqrt{38}$cm 인 직육면체 모양의 상자가 있다. 밑면인 직사각형의 가로, 세로의 길이가 각각 25cm, 15cm 일 때, 이 상자의 높이는?

① 10 ② $5\sqrt{10}$ ③ $10\sqrt{2}$ ④ $30\sqrt{3}$ ⑤ $30\sqrt{2}$

해설

직육면체의 높이를 x cm 라 하면,
$\sqrt{25^2+15^2+x^2}=5\sqrt{38}$
$\sqrt{625+225+x^2}=\sqrt{950}$
양변을 제곱하면 $850+x^2=950,\ x^2=100$
$\therefore x=10(\text{cm})$

9. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 이고 높이가 5π 인 원기둥에서 A 지점에서 B 지점까지 실을 한 번 감을 때, A 에서 B 에 이르는 최단 거리를 구하기 위해 전개도를 그린 것이다. 밑면의 둘레와 최단 거리를 바르게 구한 것은?



① 10π, 12π ② 10π, 13π ③ 12π, 13π

④ 12π, 15π ⑤ 15π, 20π

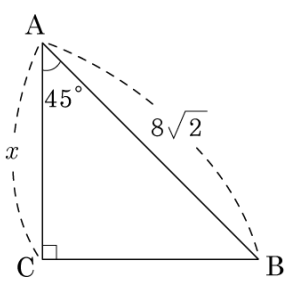
해설

i) 밑면의 반지름의 길이가 6 이므로 밑면의 둘레는 $2\pi\times6 = 12\pi$

ii) 최단 거리는 직각삼각형 AA′B′ 의 빗변이므로 피타고라스 정리에 의해

$$\sqrt{(12\pi)^2+(5\pi)^2} = \sqrt{(144+25)\pi^2}$$
$$= \sqrt{169\pi^2} = 13\pi$$

10. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 x의 값은 ?



① 5 ② 6 ③ 7

④ 8 ⑤ 9

해설

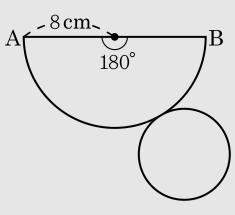
$\cos 45° = \dfrac{x}{8\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $2x = 16$

$\therefore\ x = 8$

11. 중심각의 크기가 $180°$ 이고 반지름의 길이가 8cm 인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 원뿔의 높이는?

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

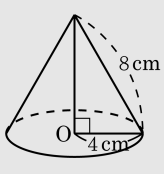
해설



부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi \times 8 \times \frac{180°}{360°} = 8\pi$ 이다.

호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 8\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 4$(cm) 이다.

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{64 - 16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$(cm) 이다.

12. $\tan A = 2$일 때, $\sin^2 A - \cos^2 A$의 값을 구하여라. (단, $0° \le A \le 90°$)

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{3}{5}$

해설

$\tan A = 2$ 를 만족하는 직각삼각형 ABC 를 만들면

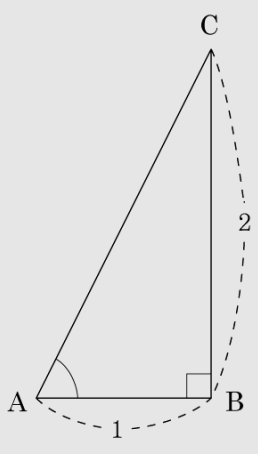
$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

$\therefore \sin A = \frac{2}{\sqrt{5}}$,

$\cos A = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$\therefore \sin^2 A - \cos^2 A$

$= \frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$



13. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에서 $\tan B$ 의 크기는?

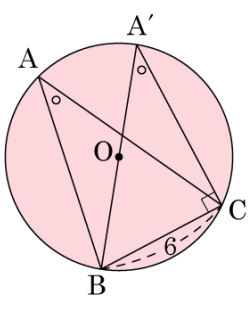
.

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

해설

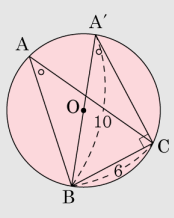
$\tan B = \frac{12}{6\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

14. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 6$ 일 때, $\sin A$ 의 값은?



① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$
④ $\frac{3}{7}\sqrt{7}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

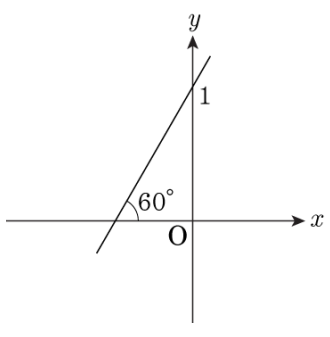
해설



점 B 와 O 를 연결하는 선분이 원주와 만나는 점을 A′ 라 할 때
$\angle A = \angle A'$, $\angle A'CB = 90°$ 이고
$\overline{A'B} = 10$

$\therefore \quad \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}} = \frac{3}{5}$

15. 다음 그림과 같이 y절편이 1 이고, x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $60°$인 직선의 방정식은?



① $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+1$ ② $y=\frac{\sqrt{3}}{2}x+1$ ③ $y=x+1$

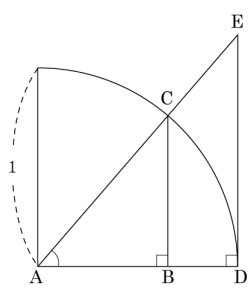
④ $y=\sqrt{3}x+1$ ⑤ $y=2x+1$

해설

(기울기)$=\tan 60°=\sqrt{3}$이고 y절편이 1이므로

$y=\sqrt{3}x+1$

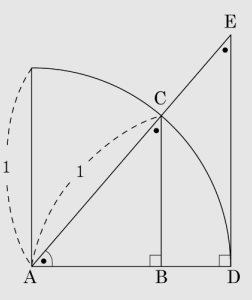
16. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 중 틀린 것을 모두 고르면? (정답 2 개)



① $\sin A = \overline{AB}$ ② $\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$ ③ $\cos A = \overline{AD}$

④ $\tan A = \overline{DE}$ ⑤ $\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$

해설



① $\sin A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$

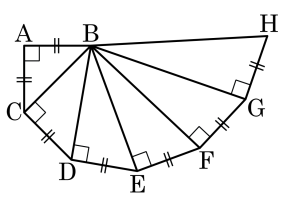
③ $\cos A = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

② $\sin C = \sin E = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$

④ $\tan A = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \dfrac{\overline{DE}}{1} = \overline{DE}$

⑤ $\cos A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$

17. 다음 그림에서 $\triangle BGH$ 의 넓이가 $3\sqrt{6}\text{cm}^2$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는?



① $2(\sqrt{3}+\sqrt{2})$ cm

② $\sqrt{2}(2+\sqrt{2})$ cm

③ $2\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)$ cm

④ $2(\sqrt{3}+1)$ cm

⑤ $\sqrt{3}(1+\sqrt{3})$ cm

해설

$\overline{GH}=a$ 라고 하면

$\overline{BG}=\sqrt{a^2+a^2+a^2+a^2+a^2+a^2}=a\sqrt{6}$ 일 때,

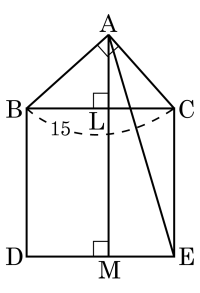
$\triangle BGH$ 의 넓이를 구하면

$\frac{1}{2}\times a\sqrt{6}\times a=3\sqrt{6}, a^2=6, a=\sqrt{6}$ 이다.

$\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{6})^2+(\sqrt{6})^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레는 $\sqrt{6}+\sqrt{6}+2\sqrt{3}=2\sqrt{6}+2\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

18. 다음 그림은 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 BDEC 를 그린 것이다. $\overline{BC} = 15$, $\triangle AEC = 50$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



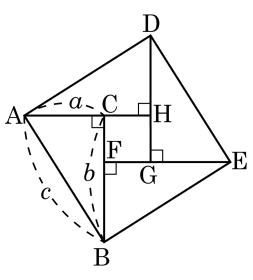
▶ 답:

▷ 정답: $5\sqrt{5}$

해설

$\triangle LEC = \triangle AEC = 50$ 이므로 $\square LMEC = 100$ 이다. 또, $\square BDML = 15^2 - 100 = 125$ 이다.
따라서 $\overline{AB}^2 = 125$ 이므로 $\overline{AB} = 5\sqrt{5}$ 이다.

19. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\triangle ABC \equiv \triangle EDG$

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{CF}$

③ $\overline{FG} = b - a$

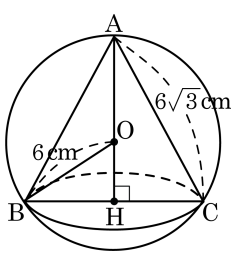
④ $\square ABED = \square CFGH + \triangle AHD + \triangle ABC + \triangle EFB + \triangle GDE$

⑤ $\square CFGH$는 정사각형

해설

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

20. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6 cm 인 구에 모선의 길이가 $6\sqrt{3}$ cm 인 원뿔이 내접할 때, 이 원뿔의 부피는?



① $81\pi\,\mathrm{cm}^3$ ② $84\pi\,\mathrm{cm}^3$

③ $87\pi\,\mathrm{cm}^3$ ④ $90\pi\,\mathrm{cm}^3$

⑤ $93\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

$\triangle OBH$ 에서 $\overline{BH}^2 = 6^2 - \overline{OH}^2 \cdots$ ㉠

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH}^2 = (6\sqrt{3})^2 - (6+\overline{OH})^2 \cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $6^2 - \overline{OH}^2 = (6\sqrt{3})^2 - (6+\overline{OH})^2$

$12\overline{OH} = 36 \;\therefore \overline{OH} = 3\,(\mathrm{cm})$

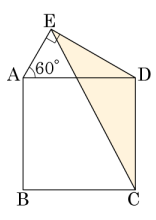
㉠에서 $\overline{BH}^2 = 6^2 - 3^2 = 27$

$\therefore\ \overline{BH} = 3\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3} \times \pi \times (3\sqrt{3})^2 \times (6+3) = 81\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ 이다.

21. 다음 그림에서 □ABCD 는 정사각형이고, $\angle EAD = 60°$ 이다. 색칠한 부분의 넓이가 $24\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 8 cm

해설

$\angle EDA = 30°$

$\overline{AD} = \overline{DC} = x$ 라 하면

$\overline{ED} = \overline{AD} \times \cos 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{2}x$

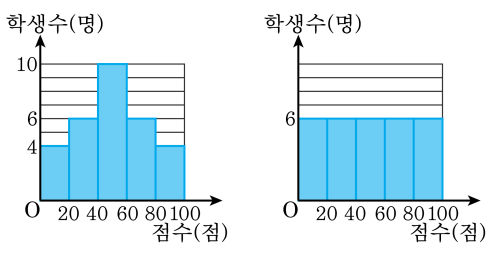
$\overline{AE} = \overline{AD} \times \cos 60° = \dfrac{1}{2}x$

(색칠한 부분의 넓이)$= \dfrac{1}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}x^2 \times \sin(120°) = 24$

$\dfrac{3}{8}x^2 = 24$

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

22. 다음 그림은 A, B 두 학급의 수학 성적을 나타낸 그래프이다. 다음 보기의 설명 중 옳은 것을 모두 골라라.



보기

㉠ A 반 학생 성적이 B 반 학생 성적보다 고르다.

㉡ A 반 학생 성적이 평균적으로 B 반 학생 성적보다 높다.

㉢ A 반 학생 성적의 표준편차가 B 반 학생 성적의 표준편차보다 크다.

㉣ 80 점 100 점 사이에 있는 학생은 B 반에 더 많다.

㉤ 중위권 학생은 A 반에 더 많다.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

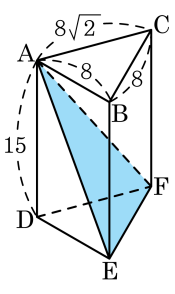
▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

해설

㉡ A 반 학생 성적이 평균적으로 B 반 학생 성적보다 높다. ⇒ 평균은 같다.
㉢ A 반 성적이 더 고르므로 표준편차가 B반 보다 더 작다.

23. 다음 그림과 같은 삼각기둥에서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 8$, $\overline{AC} = 8\sqrt{2}$, $\overline{AD} = 15$ 일 때, $\triangle AEF$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 68

해설

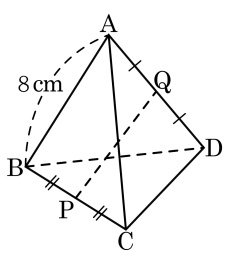
$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형이다.

$\overline{AE} = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17$

$\square ADEB \perp \square BEFC$ 이므로 $\overline{AE} \perp \overline{EF}$

$\therefore \triangle AEF = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EF} = \frac{1}{2} \times 17 \times 8 = 68$

24. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 8 cm 인 정사면체에서 $\overline{BC}$, $\overline{AD}$ 의 중점을 각각 P, Q 라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $4\sqrt{2}$ cm

해설

$\overline{AP}$ 와 $\overline{PD}$ 는 정삼각형 ABC 와 DBC 의 높이이므로
$\overline{AP} = \overline{PD} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}$ (cm)
따라서 $\triangle APQ$ 에서
$\overline{PQ} = \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 - 4^2} = 4\sqrt{2}$ (cm)