1. 다음은 A, B, C, D, E 5 명의 학생의 영어 성적의 편차를 나타낸 표이다. 이 5 명의 수학 성적의 평균이 8 점 일 때, A 의 성적과 표준편차를 차례대로 나열한 것은?

	A	B	C	D	E
편차(점)	-1	2	0	x	1

① 5 점, $\sqrt{2}$ 점 ② 6 점, $\sqrt{2}$ 점 ③ 6 점, $\sqrt{3}$ 점

④ 7 점, $\sqrt{2}$ 점 ⑤ 8 점, $\sqrt{3}$ 점

해설

A 의 성적은 $8-1=7$(점)
또한, 편차의 합은 0 이므로
$-1+2+0+x+1=0$
$x+2=0$, $\therefore\ x=-2$
따라서 분산이
$$\frac{(-1)^2+2^2+0^2+(-2)^2+1^2}{5}=\frac{10}{5}=2$$
이므로 표준편차는 $\sqrt{2}$ 점 이다.

2. 세 수 x, y, z 의 평균과 분산이 각각 4, 2일 때, $(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2$ 의 값은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

세 수 x, y, z 의 평균이 4 이므로 각 변량에 대한 편차는 $x-4$, $y-4$, $z-4$ 이다.
따라서 분산은

$$\frac{(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2}{3}=2$$

$\therefore\ (x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2=6$ 이다.

3. 높이가 $2\sqrt{21}$ 인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

① $2\sqrt{7}$ ② $28\sqrt{3}$ ③ $14\sqrt{3}$ ④ $4\sqrt{7}$ ⑤ $3\sqrt{7}$

해설

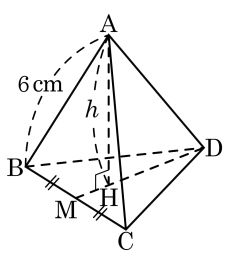
정삼각형의 한 변의 길이를 a라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}a = 2\sqrt{21}$

$\therefore a = 4\sqrt{7}$

따라서 (정삼각형의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{7})^2 = 28\sqrt{3}$

4. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 6cm인 정사면체 A – BCD의 꼭짓점 A에서 밑면 BCD에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H는 정삼각형 BCD의 무게중심이다. $\overline{AH}$의 길이는?



① $6\sqrt{3}$cm ② $12\sqrt{3}$cm ③ $12\sqrt{6}$cm

④ $2\sqrt{6}$cm ⑤ $2\sqrt{3}$cm

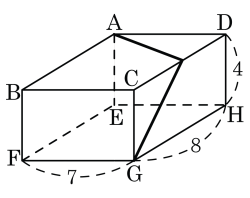
해설

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{DM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\overline{DH} : \overline{HM} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{DH} = \frac{2}{3} \times \overline{DM} = \frac{2}{3} \times 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}\,(\text{cm})$

직각삼각형 AHD에서 $h = \sqrt{6^2 - \left(2\sqrt{3}\right)^2} = 2\sqrt{6}\,(\text{cm})$

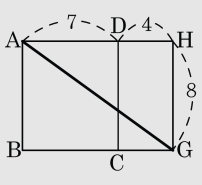
5. 다음 직육면체 점 A 에서 출발하여 $\overline{CD}$ 를 지나 점 G 에 도달하는 최단 거리를 구하면?



① $\sqrt{181}$ ② $\sqrt{182}$ ③ $\sqrt{183}$

④ $\sqrt{184}$ ⑤ $\sqrt{185}$

해설



$\overline{AG} = \sqrt{11^2 + 8^2} = \sqrt{121 + 64} = \sqrt{185}$

6. 다음 중 [보기] A, B, C 의 표준편차의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

보기

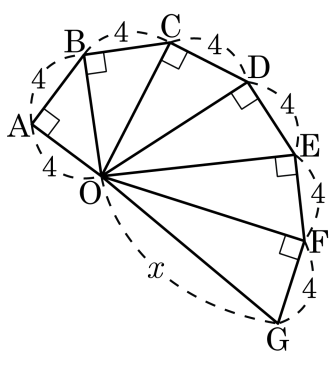
A. 1 부터 50 까지의 자연수
B. 51 부터 100 까지의 자연수
C. 1 부터 100 까지의 홀수

① C>A=B ② A>B=C ③ C>A>B
④ B>C>A ⑤ A=B=C

해설

A 와 B 의 표준편차는 같고, C 의 표준편차는 이들보다 크다.

7. 다음 그림에서 x 의 값으로 적절한 것을 고르면?

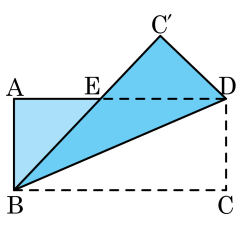


① $4\sqrt{7}$ ② $6\sqrt{7}$ ③ $8\sqrt{7}$ ④ $10\sqrt{7}$ ⑤ $12\sqrt{7}$

해설

$\overline{BO} = 4\sqrt{2},\ \overline{CO} = 4\sqrt{3},\ \overline{DO} = 8$
$\overline{EO} = 4\sqrt{5},\ \overline{FO} = 4\sqrt{6}$
$\therefore x = \overline{GO} = 4\sqrt{7}$

8. 다음 그림은 $\overline{BC} = 7$, $\overline{AB} = 3$ 인 직사각형 ABCD 를 대각선 BD 를 접는 선으로 하여 접었을 때, $\overline{C'E} + \overline{AE}$ 의 길이는?



① $\frac{21}{5}$ ② $\frac{27}{6}$ ③ $\frac{31}{7}$
④ $\frac{40}{7}$ ⑤ $\frac{55}{7}$

해설

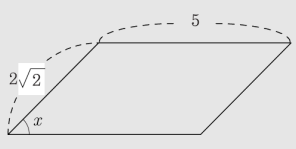
$\overline{C'E} = \overline{AE}$ 이므로 구하고자 하는 것은 $2\overline{AE}$ 이다.
$\overline{AE} = x$ 라고 하면 $\overline{BE} = 7 - x$ 이므로 $\triangle ABE$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $x = \frac{20}{7}$

따라서 $\overline{C'E} + \overline{AE} = 2 \times \frac{20}{7} = \frac{40}{7}$

9. 이웃하는 두 변의 길이가 각각 $2\sqrt{2}$cm , 5cm 이고, 넓이가 10cm^2 인 평행사변형의 한 예각의 크기는?

① $30°$ ② $40°$ ③ $45°$ ④ $60°$ ⑤ $75°$

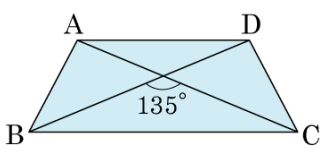
해설



그림에서 평행사변형의 넓이는 $2\sqrt{2} \times 5 \times \sin x = 10$

$\sin x = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$ $\therefore\ x = 45°$ 이다.

10. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD에서 두 대각선이 이루는 각의 크기가 $135°$이고, 넓이가 $20\sqrt{2}$이다. 대각선의 길이를 x라 할 때, x^2을 구하면?



① 36 ② 48 ③ 60 ④ 80 ⑤ 108

해설

등변사다리꼴의 대각선의 길이가 같으므로

$\overline{AC} = \overline{BD} = x$라 하면

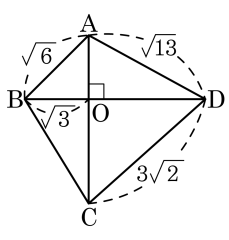
$$\frac{1}{2} \times x \times x \times \sin(180° - 135°) = 20\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{2} \times x \times x \times \sin 45° = 20\sqrt{2}$$

$$x^2 \times \frac{\sqrt{2}}{4} = 20\sqrt{2}$$

$$\therefore\ x^2 = 80$$

11. 다음 그림의 □ABCD에서 $\overline{CO}$ 의 길이를 구하여라. (단, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$)



① $2\sqrt{2}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $\sqrt{13}$

④ $\sqrt{19}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

해설

$\overline{BC}^2 + \sqrt{13}^2 = \sqrt{6}^2 + \left(3\sqrt{2}\right)^2$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{11}$

$\triangle BCO$ 에서 $\overline{CO}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{BO}^2 = 11 - 3 = 8$

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

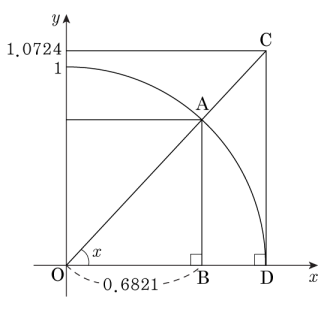
12. 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 1 : 2 인 삼각형에서 세 각 중 비가 1 인 각의 크기를 $\angle A$ 라고 할 때, $\sin A + \cos A + \tan A$ 의 값이 $a + b\sqrt{2}$ 이다. $a + b$ 의 값은?(단, a, b는 유리수)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 1 : 2 이므로
각의 크기는 각각 $k°$, $k°$, $2k°$ (k 는 자연수) 이다.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
$k° + k° + 2k° = 4k° = 180°$
$k° = 45°$
따라서 $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45° = 1$ 이므로
$\sin A + \cos A + \tan A = 1 + \sqrt{2}$
따라서 $a + b$ 의 값은 2 이다.

13. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 표를 이용하여 $\overline{BD}$ 의 길이는?



① -0.724 ② -0.6821 ③ 0.3903

④ 0.3179 ⑤ 0.6821

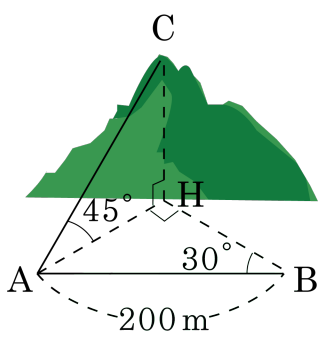
해설

$\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB}$

$\overline{AO} = 1,\ \cos x = \dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \dfrac{\overline{BO}}{1} = 0.6821$

$\therefore \overline{BD} = 1 - \cos x = 1 - 0.6821 = 0.3179$

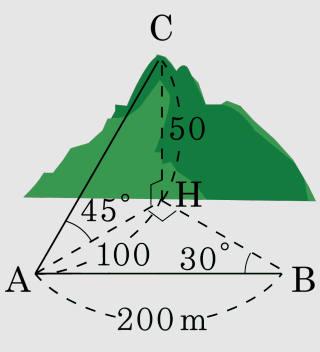
14. 산의 높이 $\overline{CH}$ 를 구하기 위하여 산 아래쪽의 수평면 위에 $\overline{AB} = 200\text{m}$ 가 되도록 두 점 A, B 를 잡고 측량하였더니 다음 그림과 같았다. 이 때, 산의 높이 $\overline{CH}$ 의 길이는?



① $50\sqrt{2}\text{m}$ ② 100m ③ 150m

④ $150\sqrt{2}\text{m}$ ⑤ 200m

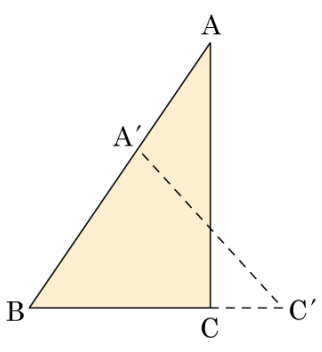
해설



$\overline{AH} = 200\sin 30° = 200 \times \frac{1}{2} = 100\,\text{m}$

따라서 $\overline{CH} = \overline{AH} = 100\,\text{m}$ 이다.

15. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 한 변의 길이는 40% 줄이고, 다른 한 변의 길이는 40% 늘여서 새로운 삼각형 $A'BC'$ 를 만들 때, $\triangle A'BC'$ 의 넓이의 변화는?



① 변함없다

② 4% 줄어든다

③ 4% 늘어난다

④ 16% 줄어든다

⑤ 16% 늘어난다

해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{BC} = y$ 라 하면

$\overline{A'B} = \frac{60}{100}x = \frac{3}{5}x$

$\overline{BC'} = \frac{140}{100}y = \frac{7}{5}y$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2}xy\sin B$ 이고,

$\triangle A'BC'$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}x \times \frac{7}{5}y \times \sin B = \frac{21}{25} \times \frac{1}{2}xy\sin B$$
$$= \frac{21}{25}\triangle ABC$$

그러므로 $\triangle A'BC'$ 는

$\triangle ABC$ 의 $\frac{21}{25} \times 100 = 84\,(\%)$ 이므로 16% 줄어든다.