

1. 다음은 5 명의 학생의 수면 시간의 편차를 나타낸 표이다. 이때, 5 명의 학생의 수면 시간의 분산은?

이름	우진	유림	성호	민지	희정
편차(시간)	1	-2	3	x	0

① 3

② 3.2

③ 3.4

④ 3.6

⑤ 3.8

해설

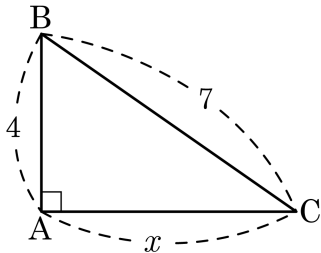
편차의 합은 0 이므로

$$1 - 2 + 3 + x + 0 = 0, \quad x + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

따라서 분산은

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

2. 다음 삼각형에서 x 의 값을 구하면?



① $\sqrt{31}$

② $4\sqrt{2}$

③ $\sqrt{33}$

④ $\sqrt{34}$

⑤ 6

해설

$$x = \sqrt{7^2 - 4^2} = \sqrt{33}$$

3. 어떤 정육면체의 대각선의 길이가 9 일 때, 이 정육면체의 한 모서리의 길이는?

① $2\sqrt{3}$

② $3\sqrt{3}$

③ $6\sqrt{3}$

④ 6

⑤ $2\sqrt{6}$

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는

$$\sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = \sqrt{3}a$$

이므로 $\sqrt{3}a = 9$ 에서 $a = 3\sqrt{3}$ 이다.

4. 한 변을 $\sqrt{3}a$ 로 하는 정사면체가 있다. 이 정사면체의 부피를 구하면?

① $\frac{\sqrt{5}}{4}a^3$

② $\frac{\sqrt{6}}{4}a^3$

③ $\frac{\sqrt{6}}{5}a^3$

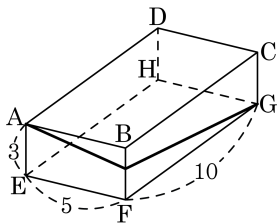
④ $\frac{\sqrt{7}}{5}a^3$

⑤ $\frac{\sqrt{7}}{6}a^3$

해설

$$\frac{\sqrt{2}}{12}(\sqrt{3}a)^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 3\sqrt{3}a^3 = \frac{\sqrt{6}}{4}a^3$$

5. 다음 직육면체에서 꼭짓점 A에서 모서리 BF를 거쳐 점 G에 이르는 최단거리를 구하면?



① $\sqrt{243}$

② $3\sqrt{26}$

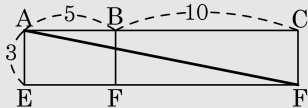
③ $2\sqrt{89}$

④ $2\sqrt{41}$

⑤ $5\sqrt{10}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AG} &= \sqrt{3^2 + (5 + 10)^2} = \\ \sqrt{9 + 225} &= \sqrt{234} = 3\sqrt{26}\end{aligned}$$



6. 다음의 표준편차를 순서대로 x , y , z 라고 할 때, x , y , z 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

X : 1 부터 200 까지의 짝수

Y : 1 부터 200 까지의 홀수

Z : 1 부터 400 까지의 4 의 배수

① $x = y = z$

② $x < y = z$

③ $x = y < z$

④ $x = y > z$

⑤ $x < y < z$

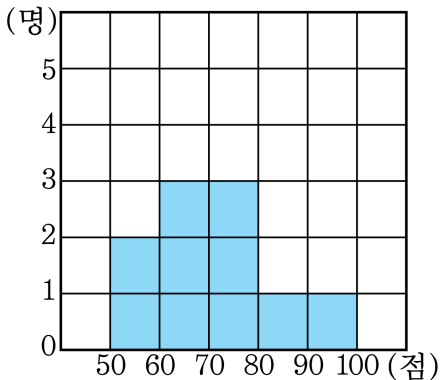
해설

X, Y, Z 모두 변량의 개수는 100 개이다.

이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.

한편, Z 는 4 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

7. 다음 히스토그램은 학생 10명의 과학 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



① 12

② 72

③ 80

④ 120

⑤ 144

해설

$$\begin{aligned} \text{평균: } & \frac{55 \times 2 + 65 \times 3 + 75 \times 3 + 85 \times 1}{10} + \\ & \frac{95 \times 1}{10} = 71 \end{aligned}$$

$$\text{편차: } -16, -6, 4, 14, 24$$

$$\begin{aligned} \text{분산: } & \frac{(-16)^2 \times 2 + (-6)^2 \times 3 + 4^2 \times 3}{10} + \\ & \frac{14^2 \times 1 + 24^2 \times 1}{10} = \\ & \frac{1440}{10} = 144 \end{aligned}$$

8. 다음 그림에서 $\overline{BF} = 5$ 일 때, $\triangle BDE$ 의 둘레의 길이를 구하면?

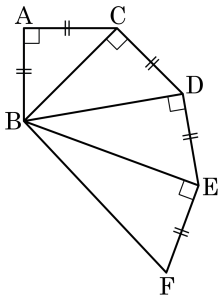
① $3\sqrt{5} + \sqrt{15}$

② $3\sqrt{10} + \sqrt{15}$

③ $5\sqrt{3} + \sqrt{15}$

④ $5\sqrt{5} + \sqrt{15}$

⑤ $5\sqrt{5} + 2\sqrt{3}$



해설

$\overline{AB} = a$ 라 두면

$\overline{BF} = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{5} = 5, a = \sqrt{5}$ 이다.

$\triangle BDE$ 의 둘레의 길이를 구하기 위해서 $\overline{BD} =$

$$\sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{15} \text{ 이고, } \overline{BE} =$$

$$\sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = 2\sqrt{5} \text{ 이다.}$$

따라서 둘레는 $\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + \sqrt{15} = 3\sqrt{5} + \sqrt{15}$ 이다.

9. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 90^\circ$ 일 때, x 의 값을 모두 구하면? (정답 2개)

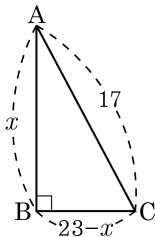
① 6

② 8

③ 12

④ 15

⑤ 18



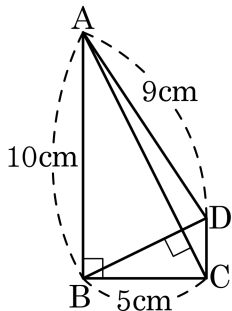
해설

$$17^2 = (23-x)^2 + x^2, \quad 289 = 529 - 46x + 2x^2, \quad x^2 - 23x + 120 = 0$$

$$(x-15)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = 15 \text{ 또는 } x = 8$$

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



① $\sqrt{2}\text{cm}$

② $\sqrt{3}\text{cm}$

③ $\sqrt{5}\text{cm}$

④ $\sqrt{6}\text{cm}$

⑤ $\sqrt{7}\text{cm}$

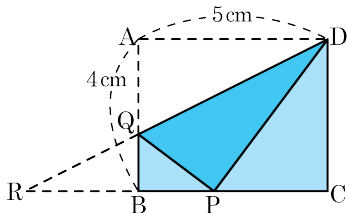
해설

$$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$$

$$100 + \overline{CD}^2 = 81 + 25$$

$$\overline{CD}^2 = 6 \quad \therefore \overline{CD} = \sqrt{6}(\text{cm})$$

11. 다음 그림과 같이 $\square ABCD$ 를 꼭짓점 A가 $\overline{BC}$ 위의 점 P 에 오도록 접는다. $\overline{AD} = 5\text{cm}$, $\overline{AB} = 4\text{cm}$ 일 때, $\triangle DPR$ 의 넓이는?



- ① 10cm^2 ② 20cm^2 ③ 30cm^2
 ④ 40cm^2 ⑤ 50cm^2

해설

$$\overline{DP} = 5(\text{cm}) \text{ 이므로 } \overline{CP} = 3(\text{cm})$$

따라서, $\overline{BP} = 2(\text{cm})$ 이고 $\overline{PQ} = \overline{AQ} = x(\text{cm})$ 로 놓으면

$$\overline{BQ} = (4 - x)\text{cm}$$

$$\triangle QBP \text{ 에서 } x^2 = (4 - x)^2 + 2^2 \text{ 이므로}$$

$$8x = 20$$

$$\therefore x = 2.5(\text{cm})$$

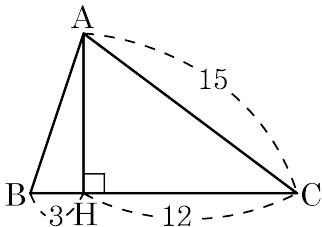
$\triangle DAQ \sim \triangle RBQ$ (AA 닮음)이므로

$$5 : \overline{RB} = 2.5 : 1.5$$

$$\therefore \overline{RB} = 3(\text{cm}), \overline{RP} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle DPR = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$$

12. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에 대하여 $\overline{AB}$ 의 길이는?



① $7\sqrt{2}$

② 13

③ $6\sqrt{2}$

④ $3\sqrt{10}$

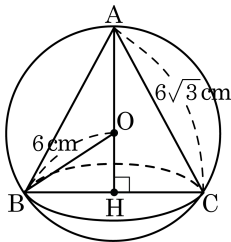
⑤ 5

해설

$$\triangle AHC \text{ 에서 } \overline{AH} = \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9$$

$$\triangle ABH \text{ 에서 } \overline{AB} = \sqrt{9^2 + 3^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

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



- ① $81\pi \text{ cm}^3$ ② $84\pi \text{ cm}^3$
 ③ $87\pi \text{ cm}^3$ ④ $90\pi \text{ cm}^3$
 ⑤ $93\pi \text{ cm}^3$

해설

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

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

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

$$12\overline{OH} = 36 \therefore \overline{OH} = 3 \text{ (cm)}$$

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

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

따라서 원뿔의 부피는

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

14. 자연수 a, b, c 에 대하여 가로, 세로, 높이가 각각 $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}$ 인 직육면체의 부피가 $6\sqrt{5}$ 일 때, 이 직육면체의 겉넓이의 최댓값을 구하여라. (단, $a \leq b \leq c$)

① $1 + 2\sqrt{5}$

② $2 + \sqrt{3}$

③ $2 + 12\sqrt{3}$

④ $2 + 21\sqrt{5}$

⑤ $2 + 24\sqrt{5}$

해설

부피는 $\sqrt{abc} = 6\sqrt{5} = \sqrt{180}$

$$\therefore abc = 180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$$

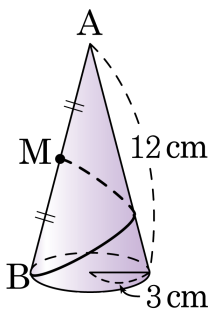
한편 직육면체의 겉넓이는

$2(\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca})$ 이고

$\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca}$ 가 최댓값을 갖기 위한 자연수 a, b, c 의 순서쌍은 $(1, 1, 180)$ 이므로

$$\begin{aligned} \therefore (\text{직육면체의 겉넓이}) &= 2(\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca}) \\ &= 2(1 + \sqrt{180} + \sqrt{180}) \\ &= 2(1 + 6\sqrt{5} + 6\sqrt{5}) \\ &= 2(1 + 12\sqrt{5}) \\ &= 2 + 24\sqrt{5} \end{aligned}$$

15. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 12cm 이고, 밑면인 원의 반지름의 길이가 3cm 인 원뿔에서 모선 AB의 중점을 M이라 하자. 점 B에서 원뿔의 옆면을 따라 점 M에 이르는 최단 거리를 구하면?



① $6\sqrt{5}$ cm

② $5\sqrt{6}$ cm

③ 5 cm

④ $5\sqrt{3}$ cm

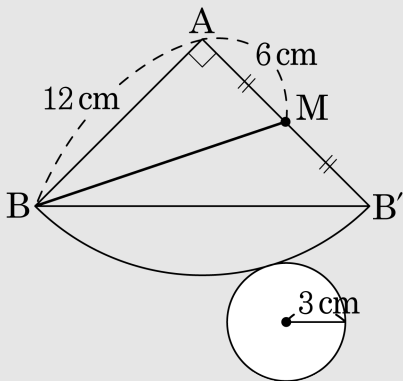
⑤ $6\sqrt{2}$ cm

해설

전개했을 때 부채꼴의 중심각을 x 라 하면, 부채꼴의 호의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같으므로

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 3$$

$$\therefore x = 90^\circ$$



$$\therefore \text{최단 거리 } \overline{BM} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}(\text{cm}) \text{ 이다.}$$