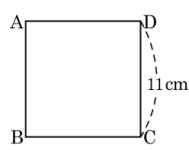


1. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 11cm 인 정사각형의 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답: $11\sqrt{2}$ cm

해설

한 변의 길이가 a 인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}a$ 이므로 한 변의 길이가 11(cm)인 정사각형의 길이는 $11\sqrt{2}$ (cm) 이다.

2. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 학급의 학생들의 평균 몸무게에 대한 편차를 나타낸 표이다. 이 다섯 학급의 몸무게의 평균이 65kg 일 때, A 학급의 몸무게와 다섯 학급의 표준편차를 차례대로 나열한 것은? (단, 각 학급의 학생 수는 모두 같다.)

학급	A	B	C	D	E
편차(kg)	-1	2	3	0	x

- ① 60kg, $\sqrt{2}$ kg ② 61kg, $\sqrt{3}$ kg ③ 62kg, 2kg
 ④ 64kg, $\sqrt{6}$ kg ⑤ 64kg, $\sqrt{7}$ kg

해설

A 학급의 몸무게는 $65 + (-1) = 64(\text{kg})$
 또한, 편차의 합은 0 이므로
 $-1 + 2 + 3 + 0 + x = 0, \quad x + 4 = 0 \quad \therefore x = -4$
 따라서 분산이
 $\frac{(-2)^2 + 1^2 + 3^2 + 0^2 + (-4)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$
 이므로 표준편차는 $\sqrt{6}$ kg 이다.

3. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 반에 대한 중간 고사 수학 성적의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다섯 반 중 성적이 가장 고른 반은? (단, 각 학급의 학생 수는 모두 같다.)

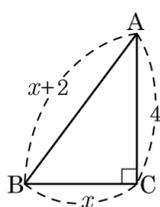
이름	A	B	C	D	E
평균(점)	67	77	65	70	68
표준편차(점)	2.1	2	1.3	1.4	1.9

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

해설

표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중된다. 따라서 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 C이다.

4. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



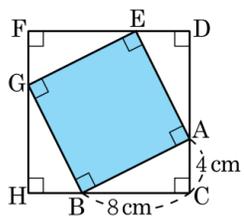
▶ 답:

▷ 정답: $x = 3$

해설

$$\begin{aligned}(x+2)^2 &= x^2 + 4^2 \\ x^2 + 4x + 4 &= x^2 + 16 \\ 4x &= 12 \therefore x = 3\end{aligned}$$

5. 다음 그림의 $\square FHCD$ 는 $\triangle ABC$ 와 합동인 직각삼각형을 이용하여 만든 사각형이다. $\square BAEG$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: $\underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

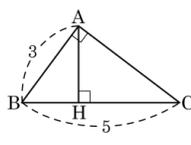
▷ 정답: 80 cm^2

해설

$$\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

$$\square BAEG = (4\sqrt{5})^2 = 80 \text{ (cm}^2\text{)}$$

6. 다음 그림의 직각삼각형 ABC의 점 A에서 빗변에 내린 수선의 발을 H라 할 때, \overline{AH} 의 길이는?

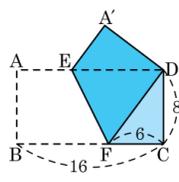


- ① 1.2 ② 1.6 ③ 2 ④ 2.4 ⑤ 2.8

해설

$$\begin{aligned} \overline{AC} &= 4 \text{ 이므로} \\ \overline{AH} \times 5 &= 3 \times 4 \\ \therefore \overline{AH} &= 2.4 \end{aligned}$$

7. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. DF 의 길이를 구 하여라.



▶ 답:

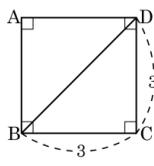
▷ 정답: 10

해설

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

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

8. 다음 정사각형의 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▶ 정답: $3\sqrt{2}$

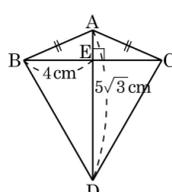
해설

피타고라스 정리를 적용하여

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

$x > 0$ 이므로 $x = 3\sqrt{2}$ 이다.

9. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이고 $\overline{BC} = 8\text{ cm}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 변 BC 를 한 변으로 하는 정삼각형 BCD 를 그렸더니 $\overline{AD} = 5\sqrt{3}\text{ cm}$ 일 때, \overline{AB} 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $\sqrt{19}$ cm

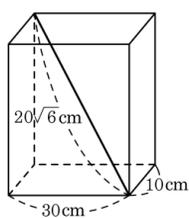
해설

$$\overline{DE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}\text{ cm},$$

$$\overline{AE} = \overline{AD} - \overline{DE} = 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = \sqrt{3}\text{ cm}$$

$$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{19}\text{ cm}$$

10. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $20\sqrt{6}\text{cm}$ 인 직육면체 모양의 상자가 있다. 밑면인 직사각형의 가로, 세로의 길이가 각각 30cm , 10cm 일 때, 이 상자의 높이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $10\sqrt{14}\text{cm}$

해설

높이를 x 라 하면
 $\sqrt{30^2 + 10^2 + x^2} = 20\sqrt{6}$
 $\sqrt{1000 + x^2} = 20\sqrt{6}$
 $1000 + x^2 = 2400$
 $x^2 = 1400 \quad \therefore x = 10\sqrt{14}(\text{cm})$

11. 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.

12. 4개의 변량 a, b, c, d 의 평균이 10이고, 표준편차가 3일 때, 변량 $a+5, b+5, c+5, d+5$ 의 평균과 표준편차를 차례로 나열하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 : 15

▷ 정답 : 표준편차 : 3

해설

$$\text{평균} : 1 \cdot 10 + 5 = 15$$

$$\text{표준편차} : |1| \cdot 3 = 3$$

13. 다음은 학생 10 명의 윗몸일으키기 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산을 구하여라.(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
3이상 ~ 5미만	3
5이상 ~ 7미만	3
7이상 ~ 9미만	2
9이상 ~ 11미만	2

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

학생들의 윗몸일으키기 횟수의 평균은

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{4 \times 3 + 6 \times 3 + 8 \times 2 + 10 \times 2}{10} \\
 &= \frac{12 + 18 + 16 + 20}{10} = 6.6(\text{회})
 \end{aligned}$$

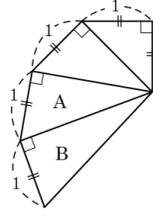
이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회)이다.

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{10} \{ (4-7)^2 \times 3 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 2 + (10-7)^2 \times 2 \} \\
 &= \frac{1}{10} (27 + 3 + 2 + 18) = 5
 \end{aligned}$$

14. 다음 그림에서 삼각형 A와 B의 둘레의 길이의 차는?

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



해설

삼각형 A의 둘레의 길이는

$$\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} + 1 + \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= \sqrt{3} + 1 + 2 = 3 + \sqrt{3} \text{이다.}$$

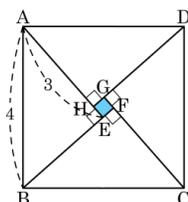
삼각형 B의 둘레의 길이는

$$\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} + 1 + \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= 2 + 1 + \sqrt{5} = 3 + \sqrt{5} \text{이다.}$$

$$\text{따라서 차는 } 3 + \sqrt{5} - (3 + \sqrt{3}) = \sqrt{5} - \sqrt{3} \text{이다.}$$

15. 다음 그림에서 4 개의 직각삼각형은 모두 합동이고, $\overline{AB} = 4$, $\overline{AE} = 3$ 일 때, 사각형 EFGH의 넓이를 구하면?



- ① 9 ② $3 - \sqrt{7}$ ③ $9 - \sqrt{7}$
 ④ $16 - 2\sqrt{7}$ ⑤ $16 - 6\sqrt{7}$

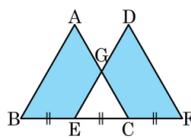
해설

$$\overline{BE} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$\overline{EF} = 3 - \sqrt{7}$$

따라서 $\square EFGH = (3 - \sqrt{7})^2 = 16 - 6\sqrt{7}$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 두 정삼각형 ABC, DEF를 $\overline{BE} = \overline{EC} = \overline{CF}$ 가 되도록 포개어 놓았을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



- ① $18\sqrt{2}$ ② $18\sqrt{3}$ ③ $13\sqrt{3}$ ④ $36\sqrt{3}$ ⑤ $9\sqrt{3}$

해설

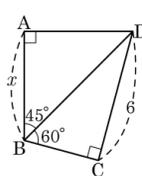
한 변의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정삼각형이므로 정삼각형 GEC는 한 변이 $2\sqrt{3}$ 인 정삼각형이다.

(색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= \left\{ \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{3})^2 \right\} \times 2 \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2 \times \left\{ (4\sqrt{3})^2 - (2\sqrt{3})^2 \right\} \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2 \times (48 - 12) \\
 &= 18\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

17. 다음 그림에서 x 의 값은?

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

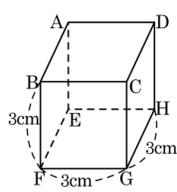


해설

$$\sqrt{3} : 2 = 6 : \overline{BD} \quad \therefore \overline{BD} = 4\sqrt{3}$$

$$1 : \sqrt{2} = x : 4\sqrt{3} \quad \therefore x = 2\sqrt{6}$$

18. 다음 그림의 직육면체의 대각선의 길이는 몇 cm 인가?

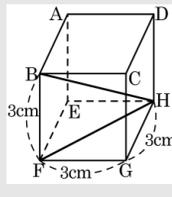


- ① $\sqrt{3}$ cm ② $2\sqrt{3}$ cm
 ③ $3\sqrt{3}$ cm ④ $4\sqrt{3}$ cm
 ⑤ 3

해설

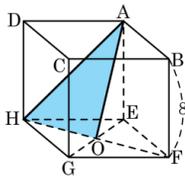
\overline{FH} 의 길이는 $\sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$ (cm) 이다.

$$\therefore \overline{BH} = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{3}$$
 (cm)

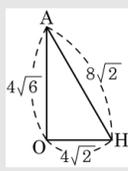


19. 다음은 한 변의 길이가 8인 정육면체를 그린 것이다. 밑면의 대각선의 교점을 점 O라 할 때, $\triangle AOH$ 의 넓이를 구하면?

- ① $16\sqrt{3}$ ② $17\sqrt{3}$ ③ $18\sqrt{3}$
 ④ $19\sqrt{3}$ ⑤ $20\sqrt{3}$



해설



$\overline{AE} = 8, \overline{OE} = 4\sqrt{2}$ 이므로

$$\begin{aligned} \overline{AO} &= \sqrt{8^2 + (4\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{64 + 32} = \sqrt{96} \\ &= 4\sqrt{6} \end{aligned}$$

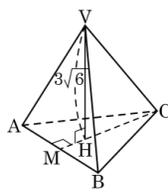
$(8\sqrt{2})^2 = (4\sqrt{6})^2 + (4\sqrt{2})^2$ 이므로

$\triangle AOH$ 는 직각삼각형이다.

따라서 $\triangle AOH$ 넓이는

$$4\sqrt{6} \times 4\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{12} = 16\sqrt{3}$$

20. 다음 그림과 같이 높이가 $3\sqrt{6}$ 인 정사면체 $V-ABC$ 에서 한 모서리의 길이는?



- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 18

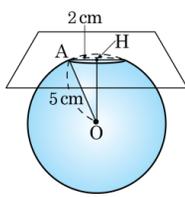
해설

모서리의 길이를 a 라 하면

$$\text{높이는 } \frac{\sqrt{6}}{3}a,$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3}a = 3\sqrt{6} \quad \therefore a = 9$$

21. 다음 그림과 같이 반지름이 5cm 인 구를 어떤 평면으로 잘랐을 때 단면인 원의 반지름이 2cm 이다. 이 평면과 구의 중심과의 거리는?

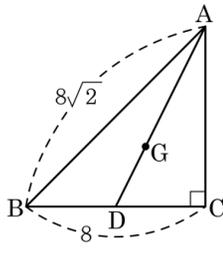


- ① 3 cm ② 4 cm
 ③ $\sqrt{22}$ cm ④ $\sqrt{21}$ cm
 ⑤ $2\sqrt{5}$ cm

해설

$\angle AHO = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle AOH$ 에서 $\overline{OA}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{OH}^2$ 이고
 $\overline{OH} = x$ 라 하면
 $25 = 4 + x^2$
 $x^2 = 21$
 $\therefore x = \sqrt{21}$ (cm)

22. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 \overline{AD} 는 중선이고, 점 G 는 무게중심일 때, \overline{DG} 의 길이를 구하여라.

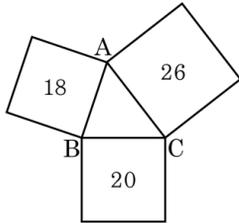


- ① $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ② $\frac{2\sqrt{5}}{3}$ ③ $\sqrt{5}$ ④ $\frac{4\sqrt{5}}{3}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{5}}{3}$

해설

삼각형 ABC 에서 피타고라스 정리에 따라 $\overline{AC}^2 = (8\sqrt{2})^2 - 8^2 = 8^2$
 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 8$ 이다.
 점 D 는 변 BC 를 이등분하므로 $\overline{CD} = 4$
 따라서 삼각형 ACD 에서 피타고라스 정리에 따라 $\overline{AD}^2 = 4^2 + 8^2 = 16 + 64 = 80$ 이다.
 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 4\sqrt{5}$
 \overline{DG} 는 \overline{AD} 의 길이의 $\frac{1}{3}$ 이므로 $\overline{DG} = \frac{4\sqrt{5}}{3}$ 이다.

23. 다음 그림과 같이 삼각형의 세 변을 한 변으로 하는 정사각형 세 개의 넓이가 각각 18, 20, 26 일 때, 삼각형의 넓이를 구하여라.

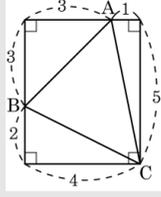


▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

정사각형의 넓이 18, 20, 26 은 각각 $18 = 3^2 + 3^2$, $20 = 2^2 + 4^2$, $26 = 1^2 + 5^2$ 이므로 다음 그림과 같이 가로 길이가 4, 세로 길이가 5 인 직사각형을 만들 수 있다.



$$\therefore (\text{삼각형의 넓이}) = (4 \times 5) - \frac{1}{2}(3 \times 3 + 2 \times 4 + 1 \times 5) = 20 - 11 = 9$$

24. 세 수 a, b, c 의 평균이 7, 분산이 4 일 때, ab, bc, ca 의 평균을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 47

해설

세 수 a, b, c 의 평균이 7 이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 7$$

$$\therefore a+b+c = 21 \quad \text{.....㉠}$$

또한, 세 수 a, b, c 의 분산이 4 이므로

$$\frac{(a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2}{3} = 4$$

$$\frac{a^2 - 14a + 49 + b^2 - 14b + 49 + c^2 - 14c + 49}{3} = 4$$

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2 - 14(a+b+c) + 147}{3} = 4$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 14(a+b+c) + 135 = 0$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 14(a+b+c) - 135 \quad \text{.....㉡}$$

㉡의 식에 ㉠을 대입하여 풀면

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 14 \times 21 - 135 = 159 \quad \text{.....㉢}$$

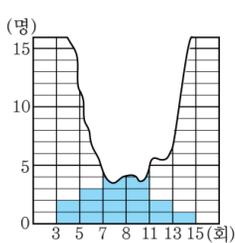
$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab+bc+ca)$ 이므로 ㉠, ㉢에 의하여

$$ab+bc+ca = 141$$

따라서 ab, bc, ca 의 평균은

$$\therefore \frac{ab+bc+ca}{3} = \frac{141}{3} = 47$$

25. 다음 히스토그램은 영진이네 반 학생 20명의 턱걸이 횟수를 조사하여 만든 것인데 일부가 찢어졌다. 계급값이 8인 도수가 전체의 25%일 때, 전체 학생의 분산을 구하여라. (단, 평균은 소수첫째자리에서 반올림한다.)



▶ 답:

▷ 정답: 6.6

해설

$$\text{계급값이 8인 도수는 } 20 \times \frac{25}{100} = 5(\text{명})$$

$$\text{계급값이 10인 도수를 } x \text{ 라고 하면 } 20 - (2 + 3 + 5 + 2 + 1) =$$

$$7 \quad \therefore x = 7$$

이므로 평균은

$$\frac{4 \times 2 + 6 \times 3 + 8 \times 5 + 10 \times 7 + 12 \times 2 + 14 \times 1}{20}$$

$$\frac{8 + 18 + 40 + 70 + 24 + 14}{20} = 8.7(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 9 회이다.

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{20} \{ (4-9)^2 \times 2 + (6-9)^2 \times 3 + (8-9)^2 \times 5 + (10-9)^2 \times 7 +$$

$$(12-9)^2 \times 2 + (14-9)^2 \times 1 \}$$

$$= \frac{1}{20} (50 + 27 + 5 + 7 + 18 + 25) = 6.6$$

이다.