

1. 다음 세 개의 변수  $a, b, c$  에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것은?

보기

- ㉠  $2a, 2b, 2c$  의 표준편차는  $a, b, c$  의 표준편차의 2 배이다.
- ㉡  $a+2, b+2, c+2$  의 평균은  $a, b, c$  의 평균보다 2 만큼 크다.
- ㉢  $2a+1, 2b+1, 2c+1$  의 표준편차는  $a, b, c$  의 4 배이다.
- ㉣  $3a, 3b, 3c$  의 평균은  $a, b, c$  의 평균보다 3 배만큼 크다.

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

해설

㉢  $2a+1, 2b+1, 2c+1$  의 표준편차는  $a, b, c$  의 2 배이다.

2. 다음  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  의 평균을  $M$ , 분산을  $S^2$  이라 할 때,  $2x_1 + 3, 2x_2 + 3, 2x_3 + 3, \dots, 2x_n + 3$  의 평균과 분산을 순서대로 적어라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 :  $2M + 3$

▷ 정답 : 분산 :  $4S^2$

해설

평균 :  $2M + 3$

분산 :  $4S^2$

3. 다음 물음에 답하여라.

- (1)  $w, x, y, z$ 의 표준편차가 3일 때,  $2w + 1, 2x + 1, 2y + 1, 2z + 1$ 의 표준편차를 구하여라.
- (2)  $a, b, c, d$ 의 표준편차가 6일 때,  $4a + 1, 4b + 1, 4c + 1, 4e + 1$ 의 표준편차를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : (1) 6

▷ 정답 : (2) 24

해설

$n$ 개의 변량  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 의 평균이  $m$ 이고 표준편차가  $s$ 일 때, 변량  $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \dots, ax_n + b$ 에 대하여 평균은  $am + b$ 이고 표준편차는  $|a|s$ 이다.

(1)  $|2| \cdot 3 = 6$

(2)  $|4| \cdot 6 = 24$

4. 변량  $x_1, x_2, \dots, x_n$  의 평균이 4, 분산이 5 일 때, 변량  $3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \dots, 3x_n - 5$  의 평균을  $m$ , 분산을  $n$ 이라 한다. 이 때,  $m + n$ 의 값은?

① 50

② 51

③ 52

④ 53

⑤ 54

해설

$$(\text{평균}) = 3 \cdot 4 - 5 = 7 = m$$

$$(\text{분산}) = 3^2 \cdot 5 = 45 = n$$

$$\therefore m + n = 7 + 45 = 52$$

5. 세 수  $a, b, c$  의 평균이 2 이고 분산이 2 일 때, 변량  $2a, 2b, 2c$  의 분산을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

### 해설

세 수  $a, b, c$  의 평균이 2 이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 2$$

$$\therefore a+b+c = 6 \dots\dots \textcircled{1}$$

또한,  $a, b, c$  의 분산이 2 이므로

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

$$(a-2)^2 + (b-2)^2 + (c-2)^2 = 6$$

$$a^2 - 4a + 4 + b^2 - 4b + 4 + c^2 - 4c + 4 = 6$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 4(a+b+c) + 12 = 6$$

위의 식에  $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - 4 \times 6 + 12 = 6$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 18$$

한편,  $2a, 2b, 2c$  의 평균은

$$\frac{2a+2b+2c}{3} = \frac{2(a+b+c)}{3} = \frac{2 \times 6}{3} = 4$$

따라서 분산은

$$\begin{aligned} & \frac{(2a-4)^2 + (2b-4)^2 + (2c-4)^2}{3} \\ &= \frac{4a^2 + 4b^2 + 4c^2 - 16(a+b+c) + 16 \times 3}{3} \\ &= \frac{4 \times 18 - 16 \times 6 + 48}{3} \\ &= \frac{24}{3} = 8 \end{aligned}$$

6. 세 수  $a, b, c$  의 평균이 4 이고 분산이 5 일 때, 변량  $a^2, b^2, c^2$  의 평균을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

세 수  $a, b, c$  의 평균이 4 이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 4$$

$$\therefore a+b+c = 12 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

또한,  $a, b, c$  의 분산이 5 이므로

$$\frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2}{3} = 5$$

$$(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2 = 15$$

$$a^2 - 8a + 16 + b^2 - 8b + 16 + c^2 - 8c + 16 = 15$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 8(a+b+c) + 48 = 15$$

위의 식에  $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - 8 \times 12 + 48 = 15$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 63$$

따라서  $a^2, b^2, c^2$  의 평균은

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3} = \frac{63}{3} = 21 \text{ 이다.}$$

7. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC의 넓이는?

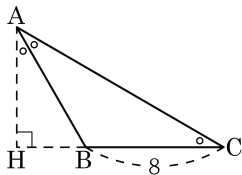
①  $15\sqrt{3}$

②  $16\sqrt{3}$

③  $18\sqrt{3}$

④  $20\sqrt{3}$

⑤  $22\sqrt{3}$

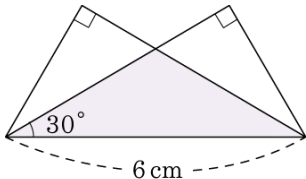


해설

$\angle ACB = \angle BAC = 30^\circ$  이므로  $\angle ABC = 120^\circ$ ,  $\overline{AB} = 8$  이다.

$$\begin{aligned}
 (\triangle ABC \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\
 &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 60^\circ \\
 &= 16\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

8. 다음 그림과 같이 합동인 두 직각삼각형의 빗변을 겹쳐 놓았을 때, 겹쳐진 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

cm<sup>2</sup>

▷ 정답:  $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

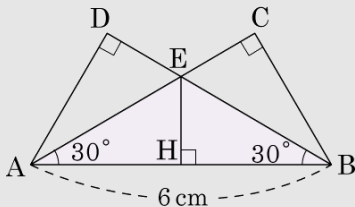
$\overline{AE} = \overline{BE}$  이므로

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

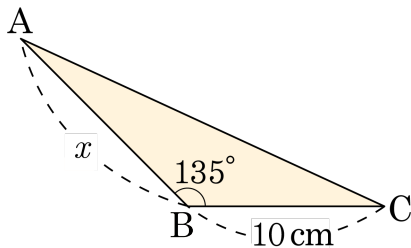
$\overline{EH} = 3 \tan 30^\circ =$

$\sqrt{3} \text{ (cm)}$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABE &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{EH} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{3} \\ &= 3\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$



9. 다음 그림의  $\triangle ABC$  에서  $\angle B = 135^\circ$ ,  $\overline{BC} = 10\text{ cm}$ ,  $\triangle ABC$  의 넓이가  $30\sqrt{2}\text{ cm}^2$  일 때,  $x$  의 값을 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 12 cm

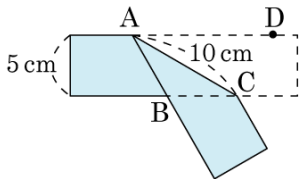
해설

$$\begin{aligned}
 (\triangle ABC \text{ 의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 10 \times x \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\
 &= 30\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{2}x = 30\sqrt{2}$$

$$\therefore x = 12(\text{cm})$$

10. 다음 그림과 같이 폭이 5cm 인 종이 테이프를 선분 AC 에서 접었다.  $\overline{AC} = 10\text{cm}$  일 때,  $\triangle ABC$  의 넓이를 구하여라.(단, 단위는 생략한다.)



▶ 답 :

▶ 정답 :  $\frac{25\sqrt{3}}{3}$

해설

$$\sin C = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \text{ 이므로 } \angle C = 30^\circ \text{ 이다.}$$

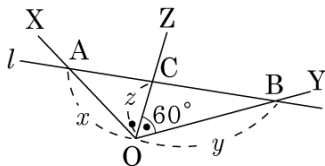
$\triangle ABC$  는 이등변삼각형이고  $\angle ABC = 120^\circ$ ,  $\angle ABH = 60^\circ$  이므로

(단, 점 H는 점 A에서 수직으로 내린 점)

$$\overline{BC} = \overline{AB} = \frac{5}{\sin 60^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{3} (\text{cm}) \text{ 이다.}$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \frac{10\sqrt{3}}{3} \times \frac{10\sqrt{3}}{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) = \\ &\frac{25\sqrt{3}}{3} (\text{cm}^2) \text{ 이다.} \end{aligned}$$

11. 세 점 A, B, C는 세 직선  $\overleftrightarrow{OX}$ ,  $\overleftrightarrow{OY}$ ,  $\overleftrightarrow{OZ}$ 가 직선  $l$ 과 만나는 점이다.  $\angle AOC = \angle BOC = 60^\circ$  이고,  $\overline{OA} = x$ ,  $\overline{OB} = y$ ,  $\overline{OC} = z$  라고 할 때,  $x, y, z$  사이의 관계식을 골라라.



①  $z = xy$

②  $\frac{1}{z} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

③  $z = x + y$

④  $z = \frac{1}{xy}$

⑤  $\frac{1}{z} = \frac{xy}{x+y}$

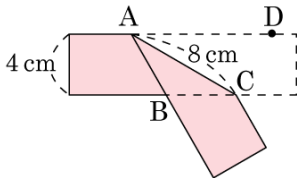
해설

$$\begin{aligned}\triangle AOB &= \frac{1}{2}xy \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2}xz \sin 60^\circ + \frac{1}{2}yz \sin 60^\circ\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{1}{2}xy \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}xz \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}yz \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

따라서  $xy = (x+y)z$  에서  $xyz$  를 양변에 나누어주면  $\frac{1}{z} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$  이다.

12. 다음 그림과 같이 폭이 4cm 인 종이 테이프를 선분 AC 에서 접었다.  $\overline{AC} = 8\text{cm}$  일 때,  $\triangle ABC$  의 넓이를 구하면?



- ①  $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$                       ②  $\frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$   
 ③  $\frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$                       ④  $\frac{3\sqrt{3} + \sqrt{2}}{3} \text{ cm}^2$   
 ⑤  $\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$

### 해설

$\sin C = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$  이므로  $\angle C = 30^\circ$  이다.

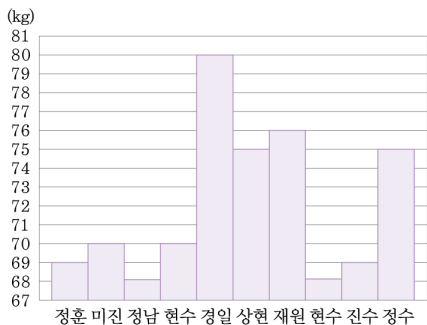
$\triangle ABC$  는 이등변삼각형이고  $\angle ABC = 120^\circ$ ,  $\angle ABH = 60^\circ$  이므로

(단, 점 H는 점 A에서 수직으로 내린 점)

$\overline{BC} = \overline{AB} = \frac{4}{\sin 60^\circ} = \frac{8\sqrt{3}}{3} (\text{cm})$  이다.

따라서  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{8\sqrt{3}}{3} \times \frac{8\sqrt{3}}{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) = \frac{16\sqrt{3}}{3} (\text{cm}^2)$  이다.

13. 다음은 10 명의 학생의 몸무게를 나타낸 막대그래프이다. 각 학생의 몸무게의 편차를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : -3, -2, -4, -2, 8, 3, 4, -4, -3, 3

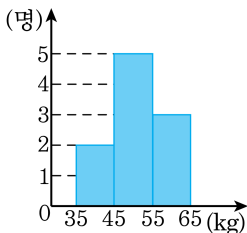
해설

우선 평균을 구한다.

$$\frac{69 + 70 + 68 + 70 + 80 + 75 + 76 + 68 + 69}{10} + \frac{75}{10} = 72$$

|          | 정훈 | 미진 | 정남 | 현수 | 경일 | 상현 | 재원 | 현수 | 진수 | 정수 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 몸무게 (kg) | 69 | 70 | 68 | 70 | 80 | 75 | 76 | 68 | 69 | 75 |
| 편차       | -3 | -2 | -4 | -2 | 8  | 3  | 4  | -4 | -3 | 3  |

14. 다음 그림은 A 반 학생들의 몸무게를 조사하여 그린 히스토그램이다. 이 자료의 분산을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 49

해설

전체 학생 수는  $2 + 5 + 3 = 10$ (명) 이므로  
학생들의 몸무게의 평균은

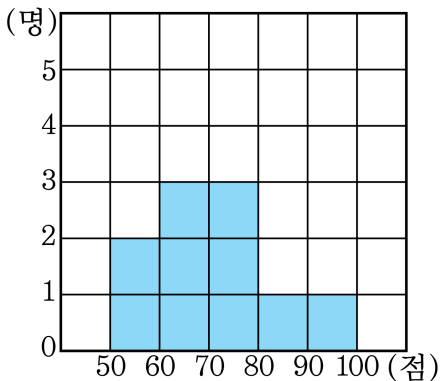
$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{40 \times 2 + 50 \times 5 + 60 \times 3}{10} \\
 &= \frac{80 + 250 + 180}{10} = 51(\text{kg})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{10} \{ (40 - 51)^2 \times 2 + (50 - 51)^2 \times 5 + (60 - 51)^2 \times 3 \} \\
 &= \frac{1}{10} (242 + 5 + 243) = 49
 \end{aligned}$$

이다.

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



① 12

② 72

③ 80

④ 120

⑤ 144

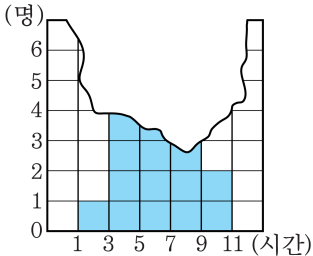
해설

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

$$\text{편차} : -16, -6, 4, 14, 24$$

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

16. 다음은 영웅이네 반 학생 20 명의 일주일 동안의 운동시간을 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어졌다. 이때, 3 시간 이상 5 시간 미만인 학생이 전체의 30% 이고, 7 시간 미만인 학생은 모두 14명이다. 이 반 학생 20 명의 운동시간의 분산을 구하여라.(단, 소수 첫째자리에서 반올림 한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

3 시간 이상 5 시간 미만인 학생이 전체의 30% 이므로  $20 \times \frac{30}{100} = 6$ (명)

7 시간 미만인 학생은 14 명이므로  $1 + 6 + x = 14$ ,  $x = 7$

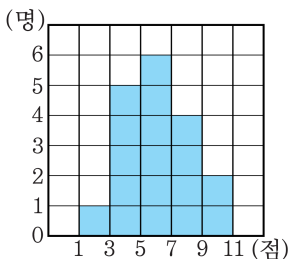
7 시간 이상 9 시간 미만의 도수는  $20 - (1 + 6 + 7 + 2) = 4$

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{2 \times 1 + 4 \times 6 + 6 \times 7 + 8 \times 4 + 10 \times 2}{20} \\
 &= \frac{2 + 24 + 42 + 32 + 20}{20} \\
 &= \frac{120}{20} = 6(\text{시간})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{20} \{ (2-6)^2 \times 1 + (4-6)^2 \times 6 + (6-6)^2 \times 7 + (8-6)^2 \times 4 + \\
 &(10-6)^2 \times 2 \} \\
 &= \frac{1}{20} (16 + 24 + 0 + 16 + 32) = 4.4(\text{시간}) \text{ 이므로 소수 첫째자리} \\
 &\text{에서 반올림하면 4이다.}
 \end{aligned}$$

17. 다음은 한결이네 반의 수학 성적을 나타낸 히스토그램이다. 한결이네 반 학생의 수학 성적의 분산을 구하면  $a.b$ 로 나타낼 수 있다. 이때, 상수  $a + b$ 의 값을 구하여라. (단, 평균은 소수 첫째 자리에서 반올림한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

한결이네 반 학생 수는  $1+5+6+4+2 = 18$ (명) 이므로 학생들의 수학 성적의 평균은

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{2 \times 1 + 4 \times 5 + 6 \times 6 + 8 \times 4 + 10 \times 2}{18} \\
 &= \frac{2 + 20 + 36 + 32 + 20}{18} = 6.1 \dots (\text{점})
 \end{aligned}$$

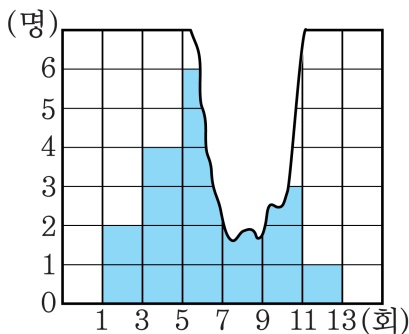
이므로 소수 첫째 자리에서 반올림하면 6 점이다.

한편, 이 자료의 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{18} \{ (2-6)^2 \times 1 + (4-6)^2 \times 5 + (6-6)^2 \times 6 + (8-6)^2 \times 4 + \\
 &\quad (10-6)^2 \times 2 \} \\
 &= \frac{1}{18} (16 + 20 + 0 + 16 + 32) = 4.\dot{6}
 \end{aligned}$$

이므로  $a = 4$ ,  $b = 6 \quad \therefore a + b = 10$

18. 다음 그림은 어느 학급 학생 20 명의 턱걸이 횟수를 조사하여 나타낸 히스토그램의 일부이다. 이 자료의 분산을 구하여라. (단, 평균은 소수 첫째 자리에서 반올림한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 7.4

해설

계급값 8 에 대한 도수를  $x$  라고 하면 도수의 합은 20명이므로

$$20 - (2 + 4 + 6 + 3 + 1) = 4 \quad \therefore x = 4$$

이때, 주어진 자료의 평균은

$$\frac{2 \times 2 + 4 \times 4 + 6 \times 6 + 8 \times 4 + 10 \times 3 + 12 \times 1}{20} = \frac{4 + 16 + 36 + 32 + 30 + 12}{20} = 6.5(\text{회}) \text{ 이므로 반올림하면}$$

7(회) 이다.

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned} & \frac{1}{20} \{ (2-7)^2 \times 2 + (4-7)^2 \times 4 + (6-7)^2 \times 6 \\ & + (8-7)^2 \times 4 + (10-7)^2 \times 3 + (12-7)^2 \times 1 \} \\ & = \frac{1}{20} (50 + 36 + 6 + 4 + 27 + 25) = 7.4 \end{aligned}$$

이다.