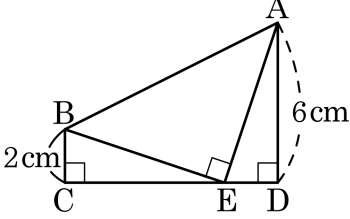


1. 다음 그림에서 $\triangle BCE \equiv \triangle EDA$ 이고, $\overline{BC} = 2\text{cm}$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$ 이다.
 $\triangle ABE$ 의 넓이는?



- ① 5cm^2 ② 10cm^2 ③ 15cm^2
 ④ 20cm^2 ⑤ 25cm^2

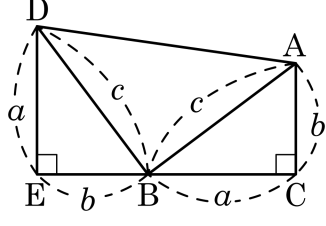
해설

$$\overline{BC} = \overline{ED} = 2\text{cm} , \overline{CE} = \overline{AD} = 6\text{cm} , \overline{EA} = \overline{BE} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10} \text{ (cm)}$$

$$\triangle ABE = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} = 20(\text{cm}^2)$$

2. 다음은 피타고라스 정리를 설명하는 과정을 차례로 써놓은 것이다. 밑 줄에 들어갈 알맞은 것은?

- ㉠ 다음 그림에서 $\triangle DEB \cong \triangle BCA$ 이다.
- ㉡ $\triangle DBA$ 는 $\angle DBA = 90^\circ$ 인 이등변삼각형이다.
- ㉢ _____
- ㉣ $\frac{1}{2}(a+b)(a+b) = \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$
- ㉤ $\therefore a^2 + b^2 = c^2$



- ① $\square DECA = \triangle DEB + \triangle DBA$
- ② $\square DECA = \triangle ABC + \triangle DBA$
- ③ $\square DECA = \triangle DEB + \triangle ABC$
- ④ $\square DEBA = \triangle DEB + \triangle ABC + \triangle DBA$
- ⑤ $\square DECA = \triangle DEB + \triangle ABC + \triangle DBA$

해설

- ㉠ 다음 그림에서 $\triangle DEB \cong \triangle BCA$ 이다.
- ㉡ $\triangle DBA$ 는 $\angle DBA = 90^\circ$ 인 이등변삼각형이다.
- ㉢ $\square DECA = \triangle DEB + \triangle ABC + \triangle DBA$
- ㉣ $\frac{1}{2}(a+b)(a+b) = \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$
- ㉤ $\therefore a^2 + b^2 = c^2$

3. 네 수 a, b, c, d 의 평균과 분산이 각각 10, 5일 때, $(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2$ 의 값은?

① 5

② 10

③ 15

④ 20

⑤ 25

해설

네 수 a, b, c, d 의 평균이 10이므로 각 변량에 대한 편차는 $a-10, b-10, c-10, d-10$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2}{4} = 5$$

$$\therefore (a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2 = 20$$

4. 도수분포표로 주어진 자료에서 다음을 각각 구할 때, 옳지 않은 것은?
- ① (표준편차) = $\sqrt{(\text{분산})}$
 - ② (평균) = $\frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}}$
 - ③ (편차) = (계급값) - (평균)
 - ④ (분산) = $\frac{(\text{계급값})^2 \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}}$
 - ⑤ (표준편차) = $\sqrt{\frac{\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}}}$

해설

④ (분산) = $\frac{\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}}$

5. 다음은 학생 8 명의 기말고사 수학 성적을 조사하여 만든 것이다. 학생들 8 명의 수학 성적의 분산은?

계급	계급값	도수	(계급값)×(도수)
55 ^{이상} ~ 65 ^{미만}	60	3	180
65 ^{이상} ~ 75 ^{미만}	70	3	210
75 ^{이상} ~ 85 ^{미만}	80	1	80
85 ^{이상} ~ 95 ^{미만}	90	1	90
계	계	8	560

- ① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

학생들의 수학 성적의 평균은

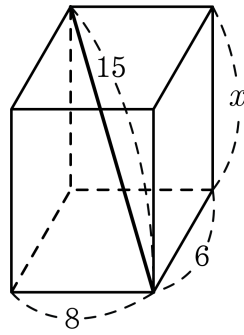
$$\begin{aligned} \text{(평균)} &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}} \\ &= \frac{560}{8} = 70(\text{점}) \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned} &\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\} \\ &= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100 \end{aligned}$$

이다.

6. 다음 직육면체에서 x 의 값을 구하여라.



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

해설

$15 = \sqrt{6^2 + 8^2 + x^2}$
 $225 = 36 + 64 + x^2$, $x^2 = 125$
 $x > 0$ 이므로 $x = 5\sqrt{5}$

7. 가로, 세로의 길이가 5 인 직육면체의 대각선의 길이가 $3\sqrt{6}$ 일 때, 이 직육면체의 높이의 길이는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

높이를 x 라 하면 직육면체의 대각선 길이는 $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ 이므로

$$\sqrt{5^2 + 5^2 + x^2} = 3\sqrt{6}$$

$$x^2 = 4$$

$x > 0$ 이므로 $x = 2$ 이다.

8. 변량 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 의 평균이 4, 분산이 5일 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

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

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

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

9. 3개의 변량 x, y, z 의 변량 x, y, z 의 평균이 8, 표준편차가 5일 때, 변량 $2x, 2y, 2z$ 의 평균이 m , 표준편차가 n 이라 한다. 이 때, $m+n$ 의 값은?

- ① 22 ② 24 ③ 26 ④ 28 ⑤ 30

해설

x, y, z 의 평균과 표준편차가 8, 5이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 8$$

$$\frac{(x-8)^2 + (y-8)^2 + (z-8)^2}{3} = 5^2 = 25$$

이 때, $2x, 2y, 2z$ 의 평균은

$$m = \frac{2x+2y+2z}{3} = \frac{2(x+y+z)}{3} = 2 \cdot 8 = 16$$

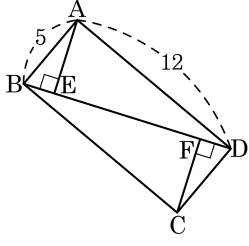
분산은

$$\begin{aligned} m^2 &= \frac{(2x-16)^2 + (2y-16)^2 + (2z-16)^2}{3} \\ &= \frac{4\{(x-8)^2 + (y-8)^2 + (z-8)^2\}}{3} \\ &= 4 \cdot 25 = 100 \end{aligned}$$

$$n = \sqrt{100} = 10$$

$$\therefore m+n = 16+10 = 26$$

10. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 점 A 와 점 C 가 대각선 BD 에 이르는 거리의 합을 구하면?



- ① $\frac{118}{13}$ ② $\frac{119}{13}$ ③ $\frac{120}{13}$ ④ $\frac{121}{13}$ ⑤ $\frac{122}{13}$

해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 13$
 $5 \times 12 = 13 \times \overline{AE}$, $\overline{AE} = \frac{60}{13}$
 따라서 $\overline{AE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\overline{AE} + \overline{CF} = \frac{60}{13} + \frac{60}{13} = \frac{120}{13}$ 이다.

11. 다음 중 직사각형의 넓이가 서로 같은 것은?

- ㉠

가로의 길이가 $2\sqrt{2}$ 이고, 대각선의 길이가 $4\sqrt{2}$ 인 직사각형
- ㉡

세로의 길이가 6 이고, 대각선의 길이가 $8\sqrt{2}$ 인 직사각형
- ㉢

가로의 길이가 $2\sqrt{3}$ 이고, 세로의 길이가 4 인 직사각형
- ㉤

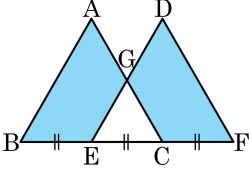
대각선의 길이가 14 이고, 세로의 길이가 12 인 직사각형

① ㉠,㉡ ② ㉠,㉢ ③ ㉡,㉢ ④ ㉡,㉤ ⑤ ㉢,㉤

해설

㉠ 피타고라스 정리에 따라서
세로의 길이는 $\sqrt{(4\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{6}$ 이므로
직사각형의 넓이는 $2\sqrt{6} \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{3}$
㉡ 피타고라스 정리에 따라서
가로의 길이는 $\sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (6)^2} = 4\sqrt{23}$ 이므로
직사각형의 넓이는 $6 \times 4\sqrt{23} = 24\sqrt{23}$
㉢ 직사각형의 넓이는 $2\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$
㉤ 피타고라스 정리에 따라서
가로의 길이는 $\sqrt{(14)^2 - (12)^2} = 2\sqrt{13}$ 이므로
직사각형의 넓이는 $2\sqrt{13} \times 12 = 24\sqrt{13}$
따라서 직사각형의 넓이가 같은 것은 ㉠,㉢이다.

12. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 두 정삼각형 ABC, DEF를 $BE = EC = CF$ 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

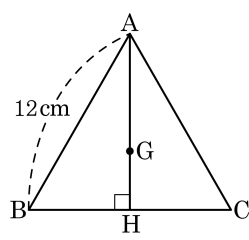
한 변의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정삼각형이므로 정삼각형 GEC는 한 변이 $2\sqrt{3}$ 인 정삼각형이다.

(색칠한 부분의 넓이)

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

13. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 는 한 변의 길이가 12 cm 인 정삼각형이고 점 G 는 무게중심이다. $\overline{AG}$ 의 길이를 구하여라.

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



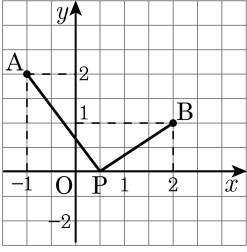
해설

$$\overline{AH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{AG} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

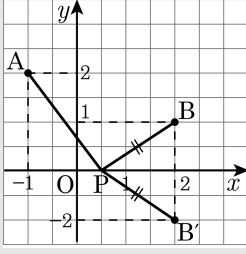
14. 그림과 같은 좌표평면 위에 두 점 A(-1, 2), B(2, 1)이 있다. x 축 위에 임의의 점 P를 잡았을 때, $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은?

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



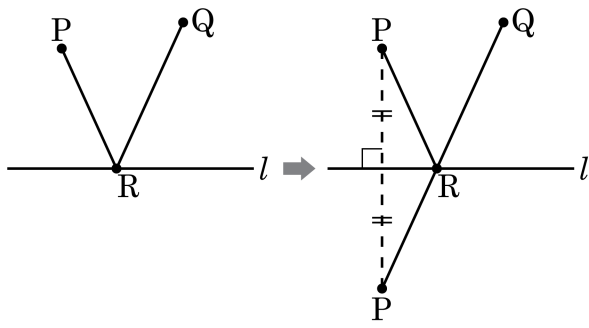
해설

$\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 점 B와 x 축에 대하여 대칭인 점 B' (2, -1)을 잡을 때, 선분 AB'의 길이와 같다.

$$\therefore \frac{\overline{AB'}}{\sqrt{[2 - (-1)]^2 + (-1 - 2)^2}} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$


15. 다음 그림과 같이 점 P, Q가 있을 때, $\overline{PR} + \overline{RQ}$ 의 값이 최소가 되도록 직선 l 위에 점 R를 잡는 과정이다. 빈칸에 알맞은 것은?

직선 에 대한 점 P의 대칭점 P' 을 잡고 선분 가 직선 l 과 만나는 점을 로 잡는다.

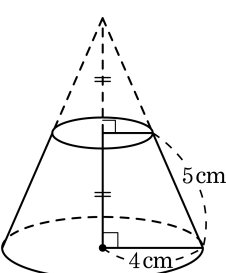


- ① l , PQ, Q
- ② l , PQ, R
- ③ l , $P'Q$, R
- ④ Q, PQ, Q
- ⑤ Q, $P'Q$, R

해설

l 에 대한 점 P의 대칭점 P' 을 잡고 선분 $P'Q$ 가 직선 l 과 만나는 점을 R로 잡는다.

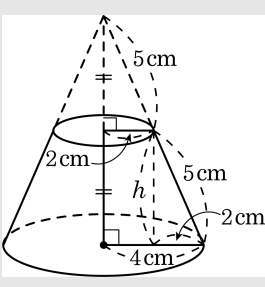
16. 다음 그림의 원뿔대는 밑면의 반지름이 4 cm 인 원뿔을 높이가 $\frac{1}{2}$ 인 점을 지나도록 자른 것이다. 원뿔대의 높이를 구하여라.



- ① 4 cm ② $\sqrt{17}$ cm
③ $2\sqrt{5}$ cm ④ $\sqrt{21}$ cm
⑤ $2\sqrt{6}$ cm

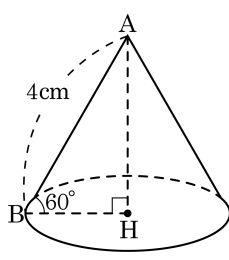
해설

$\therefore h = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}(\text{cm})$



17. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 4 cm 인 원뿔이 있다. $\angle ABH = 60^\circ$ 일 때, 원뿔의 부피는?

- ① $\frac{2\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$ ② $\frac{3\sqrt{2}}{5}\pi \text{ cm}^3$
 ③ $2\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ④ $\frac{8\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$
 ⑤ $\frac{10\sqrt{2}}{3}\pi \text{ cm}^3$



해설

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AH} : \overline{BH} = 2 : \sqrt{3} : 1$
 $\overline{AB} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$ 에서 $4 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AH} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\overline{AB} : \overline{BH} = 2 : 1$ 에서 $4 : \overline{BH} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{BH} = 2 \text{ (cm)}$
 따라서 원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 2\sqrt{3} = \frac{8\sqrt{3}}{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)} \text{ 이다.}$$