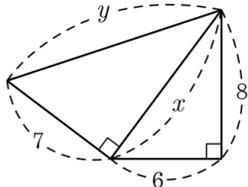


1. 다음 그림은 두 직각삼각형을 붙여 놓은 것이다. $x+y$ 의 값을 구하면?



- ① $9 + \sqrt{149}$ ② $10 + \sqrt{149}$ ③ $9 + \sqrt{150}$
④ $10 + \sqrt{150}$ ⑤ $9 + \sqrt{151}$

해설

$$\begin{aligned}x &= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \\y &= \sqrt{x^2 + 7^2} = \sqrt{100 + 49} = \sqrt{149} \\ \therefore x + y &= 10 + \sqrt{149}\end{aligned}$$

2. 다음 그림과 같은 직사각형에서 $\overline{AB} = 2$, $\overline{AC} = 4\sqrt{2}$ 일 때, \overline{BC} 의 길이는?



- ① $\sqrt{7}$ ② $\sqrt{14}$ ③ $\sqrt{21}$ ④ $2\sqrt{7}$ ⑤ $\sqrt{35}$

해설

피타고라스 정리에 따라서

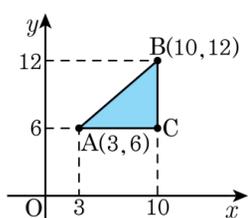
$$(4\sqrt{2})^2 = 2^2 + x^2$$

$$x^2 = 32 - 4 = 28$$

x 는 변의 길이이므로 $x > 0$

$$\therefore x = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

3. 다음 좌표평면 위의 두 점 A(3,6), B(10,12) 사이의 거리를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 구하여라.



$$\begin{aligned}
 &(\text{두 점 A, B 사이의 거리}) = \overline{AB} \\
 \overline{AB}^2 &= \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 \\
 &= (10 - 3)^2 + (12 - 6)^2 \\
 &= 49 + 36 \\
 &= 85 \\
 \therefore \overline{AB} &= \square
 \end{aligned}$$

- ① $3\sqrt{5}$ ② 6 ③ $6\sqrt{7}$ ④ 8 ⑤ $\sqrt{85}$

해설

$$\begin{aligned}
 &(\text{두 점 A, B 사이의 거리}) = \overline{AB} \\
 \overline{AB}^2 &= \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 \\
 &= (10 - 3)^2 + (12 - 6)^2 \\
 &= 49 + 36 = 85
 \end{aligned}$$

4. 희영이네 반 학생 38 명의 몸무게의 평균이 58kg 이다. 2 명의 학생이 전학을 온 후 총 40 명의 학생의 몸무게의 평균이 58.5kg 이 되었다. 이때, 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 62kg ③ 64kg ④ 66kg ⑤ 68kg

해설

전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 합을 x kg 이라고 하면

$$\frac{38 \times 58 + x}{40} = 58.5, \quad 2204 + x = 2340 \quad \therefore x = 136(\text{kg})$$

따라서 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은

$$\frac{136}{2} = 68(\text{kg}) \text{ 이다.}$$

5. 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

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

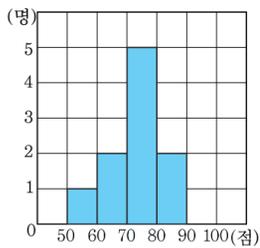
$$= \frac{4\{(x-8)^2 + (y-8)^2 + (z-8)^2\}}{3}$$

$$= 4 \cdot 25 = 100$$

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

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

6. 다음 히스토그램은 학생 10명의 영어 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



- ① 72 ② 74 ③ 76 ④ 78 ⑤ 80

해설

$$(\text{평균}) = \frac{55 \times 1 + 65 \times 2 + 75 \times 5 + 85 \times 2}{10} = \frac{730}{10} = 73(\text{점})$$

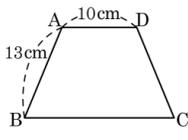
$$(\text{분산}) = \frac{1}{10} \{ (55 - 73)^2 \times 1 + (65 - 73)^2 \times 2 \}$$

$$+ \frac{1}{10} \{ (75 - 73)^2 \times 5 + (85 - 73)^2 \times 2 \}$$

$$= \frac{760}{10} = 76$$

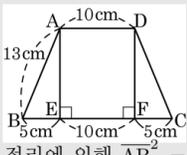
7. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 13\text{cm}$, $\overline{AD} = 10\text{cm}$, $\overline{BC} = 2\overline{AD}$ 인 등변사다리꼴의 넓이를 구하면?

- ① 120cm^2 ② 130cm^2
 ③ 180cm^2 ④ 195cm^2
 ⑤ 200cm^2



해설

등변사다리꼴 ABCD 의 꼭짓점 A, D 에서 \overline{BC} 에 수선을 내린 수선의 발을 각각 E, F 라 하면 직사각형 AEFD 에서 $\overline{EF} = 10\text{cm}$ 이므로 $\overline{BE} = 5\text{cm}$, $\overline{CF} = 5\text{cm}$ 이다.



또, 직각삼각형 ABE 에서 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{AE}^2$, $13^2 = 5^2 + \overline{AE}^2$,

따라서 $\overline{AE}^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$ 이다.

그런데 $\overline{AE} > 0$ 이므로 $\overline{AE} = 12\text{cm}$ 이다.

이제 등변사다리꼴의 넓이를 구하면

$$\frac{1}{2} \times (\overline{AD} + \overline{BC}) \times \overline{AE} = \frac{1}{2} \times (10 + 20) \times 12 = 180(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

8. 세 변의 길이가 각각 $x+1, x-1, x+3$ 인 삼각형이 직각삼각형이 되게 하려고 할 때, 만족하는 x 값의 합을 구하여라.

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

세 변의 길이는 모두 양수이어야 하므로 가장 작은 변의 길이가 양수이어야 한다.

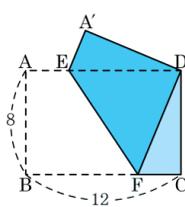
$$x-1 > 0, x > 1$$

$x+3$ 이 가장 긴 변이므로 $(x+3)^2 = (x-1)^2 + (x+1)^2$, $x = -1$ 또는 7

$x > 1$ 이므로 $x = 7$ 만 직각삼각형이 될 조건에 만족한다.

9. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. 이 때, \overline{AE} 의 길이는?

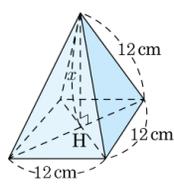
- ① 3 ② $\frac{10}{3}$ ③ $\frac{11}{3}$
 ④ 4 ⑤ $\frac{13}{3}$



해설

$$\begin{aligned} \triangle A'ED \text{ 에서} \\ 8^2 + x^2 &= (12-x)^2 \\ \therefore x &= \frac{10}{3} \end{aligned}$$

10. 다음 그림과 같은 정사각뿔의 높이 x 의 길이는 ?

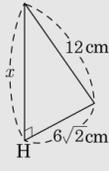


- ① $5\sqrt{2}$ cm ② $6\sqrt{2}$ cm ③ $7\sqrt{2}$ cm
 ④ $8\sqrt{2}$ cm ⑤ $9\sqrt{2}$ cm

해설

면의 대각선의 길이는 $12\sqrt{2}$ cm 이므로

$$\begin{aligned} x &= \sqrt{12^2 - (6\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{144 - 72} = \sqrt{72} \\ &= 6\sqrt{2}(\text{cm}) \end{aligned}$$



11. 다음은 주영이가 10회의 수학 쪽지 시험에서 얻은 점수를 나타낸 표이다. 이때, 중앙값과 최빈값을 차례대로 구하여라.

횟수	1회	2회	3회	4회	5회
점수(점)	62	77	60	71	74

6회	7회	8회	9회	10회
78	62	54	65	80

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 중앙값 : 68

▷ 정답: 최빈값 : 62

해설

주영이의 수학 점수를 순서대로 나열하면
54, 60, 62, 62, 65, 71, 74, 77, 78, 80이므로
중앙값은 $\frac{65+71}{2} = 68$, 최빈값은 62이다.

12. 세호네 반 학생 30 명의 몸무게의 총합은 2100 , 몸무게의 제곱의 총합은 150000 일 때, 세호네 반 학생 몸무게의 표준편차를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

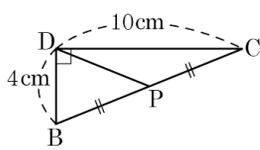
해설

$$(\text{분산}) = \frac{\{(\text{변량})^2 \text{의 총 합}\}}{\text{변량의 총 개수}} - (\text{평균})^2$$

$$\frac{150000}{30} - 70^2 = 100, \text{ 즉 분산은 } 100 \text{ 이다.}$$

따라서 표준편차는 10 이다.

13. 직각삼각형 BCD 에서 $\overline{BD} = 4\text{cm}$, $\overline{CD} = 10\text{cm}$ 이고, 점 P 가 \overline{BC} 를 이등분할 때, \overline{PD} 의 길이는?



- ① $\sqrt{29}\text{cm}$ ② $\sqrt{30}\text{cm}$ ③ $\sqrt{31}\text{cm}$
 ④ $4\sqrt{2}\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{33}\text{cm}$

해설

피타고라스 정리에 따라서

$$\overline{BC}^2 = \overline{BD}^2 + \overline{CD}^2 = 4^2 + 10^2 = 116$$

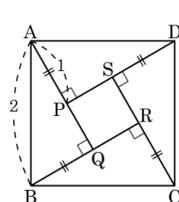
$$\overline{BC} = 2\sqrt{29}\text{cm}$$

점 P 가 \overline{BC} 를 이등분하므로 $\overline{BP} = \overline{CP} = \sqrt{29}\text{cm}$

그런데 직각삼각형의 빗변의 중점은 직각삼각형의 외심이므로

$\overline{DP} = \overline{BP} = \overline{CP}$ 이므로 $\overline{DP} = \sqrt{29}\text{cm}$ 이다.

14. 다음 그림과 같은 정사각형 ABCD 에서 $\overline{AP} = \overline{BQ} = \overline{CR} = \overline{DS}$ 일 때, 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

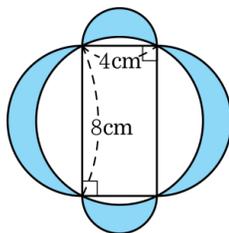


- ① $\square PQRS = \frac{1}{4}\square ABCD$
 ② $\overline{AQ} = \sqrt{3}$
 ③ $\square PQRS = 4 - 2\sqrt{3}$
 ④ $\triangle ABQ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 ⑤ $\square PQRS$ 는 한 변의 길이가 $\sqrt{3} - 1$ 인 정사각형이다.

해설

$$\begin{aligned} \text{① } \square PQRS &= (\sqrt{3} - 1)^2 = 4 - 2\sqrt{3} \\ \square ABCD &= 4 \\ \therefore \square PQRS &\neq \frac{1}{4}\square ABCD \end{aligned}$$

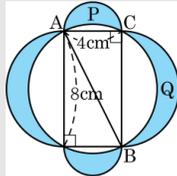
15. 다음 그림과 같이 원에 내접하는 직사각형의 각 변을 지름으로 하는 반원을 그릴 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답: $\underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}^2$

▷ 정답: 32 cm^2

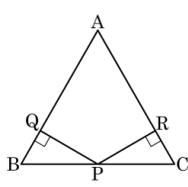
해설



색칠한 부분 P + Q 의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같다.
 따라서 색칠한 전체 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.
 $\therefore 4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$

16. 한 변의 길이가 10 인 정삼각형 ABC 에서 \overline{BC} 위에 임의의 점 P 를 잡고, 점 P 에서 \overline{AB} , \overline{AC} 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 이라 할 때, $\overline{PQ} + \overline{PR}$ 를 구하면?

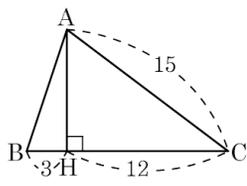
- ① $5\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $5\sqrt{2}$
 ④ 6 ⑤ 8



해설

$$\begin{aligned} \triangle ABC \text{ 의 넓이 } S_1 &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^2 = 25\sqrt{3} \\ \triangle ABP \text{ 의 넓이 } S_2 &= 10 \times \overline{PQ} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PQ} \\ \triangle APC \text{ 의 넓이 } S_3 &= 10 \times \overline{PR} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PR} \\ S_1 &= S_2 + S_3 \text{ 이므로 } 25\sqrt{3} = 5\overline{PQ} + 5\overline{PR} \\ \therefore \overline{PQ} + \overline{PR} &= 5\sqrt{3} \end{aligned}$$

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

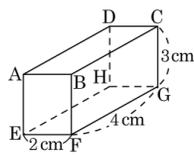


- ① $7\sqrt{2}$ ② 13 ③ $6\sqrt{2}$ ④ $3\sqrt{10}$ ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} \triangle AHC \text{ 에서 } \overline{AH} &= \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9 \\ \triangle ABH \text{ 에서 } \overline{AB} &= \sqrt{9^2 + 3^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \end{aligned}$$

18. 다음 그림은 세 모서리의 길이가 각각 2 cm, 4 cm, 3 cm 인 직육면체이다. 꼭짓점 A 에서 G 까지 면을 따라 움직일 때, 가장 짧은 거리를 구하여라.



▶ 답: cm

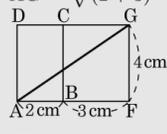
▶ 정답: $\sqrt{41}$ cm

해설

(i) \overline{BC} 를 지날 때, $\triangle AGF$ 는 직각삼각형이므로

$$\overline{AG}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{FG}^2$$

$$\overline{AG} = \sqrt{(2+3)^2 + 4^2} = \sqrt{41} \text{ (cm)}$$

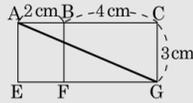


(ii) \overline{BF} 를 지날 때, $\triangle ACG$ 는 직각삼각형이므로

$$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$$

$$\overline{AG} = \sqrt{(2+4)^2 + 3^2}$$

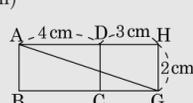
$$= \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$



(iii) \overline{CD} 를 지날 때, $\triangle AHG$ 는 직각삼각형이므로

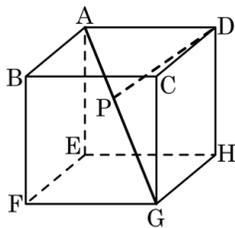
$$\overline{AG}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HG}^2$$

$$\overline{AG} = \sqrt{(3+4)^2 + 2^2} = \sqrt{53} \text{ (cm)}$$



(i), (ii), (iii)에 의하여 최단거리는 $\sqrt{41}$ (cm) 이다.

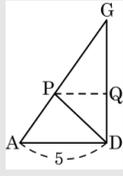
19. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 5 인 정육면체에서 대각선 AG 를 2 : 3 으로 내분하는 점을 P 라 할 때, 선분 DP 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{17}$

해설



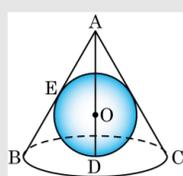
$\triangle ADG$ 에서 $\overline{DG} = 5\sqrt{2}$, $\overline{AG} = 5\sqrt{3}$ 이고,
 $(5\sqrt{2})^2 + 5^2 = (5\sqrt{3})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 점 P 에서 \overline{GD} 에 내린 수선의 발을 Q 라 하면
 $\triangle GPQ$ 와 $\triangle GAD$ 는 닮음이고, $\overline{AP} : \overline{PG} = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{QD} = 5\sqrt{2} \times \frac{2}{5} = 2\sqrt{2}$
 $\overline{PQ} = 5 \times \frac{3}{5} = 3$
 따라서 $\overline{PD} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{17}$ 이다.

20. 모선의 길이가 10, 밑면의 반지름의 길이가 5 인 원뿔에 내접한 구의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

해설



$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = 10$, $\overline{BE} = \overline{BD} = 5$ 이므로

$$\overline{AE} = 10 - 5 = 5$$

$$\overline{AD} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$$

구 O의 반지름의 길이를 r 라 하면 $\triangle AEO$ 에서 $\overline{AO} = 5\sqrt{3} - r$ 이므로

$$5^2 + r^2 = (5\sqrt{3} - r)^2$$

$$25 + r^2 = 75 - 10r\sqrt{3} + r^2$$

$$10r\sqrt{3} = 50$$

$$r\sqrt{3} = 5$$

$$\therefore r = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$