

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. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 학급에 대한 학생들의 몸무게에 대한 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 학생들 간의 몸무게의 격차가 가장 큰 학급과 가장 작은 학급을 차례대로 나열한 것은?

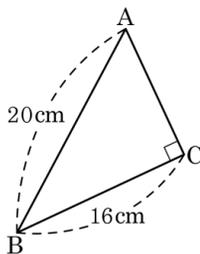
이름	A	B	C	D	E
평균 (kg)	67	61	65	62	68
표준편차 (kg)	2.1	2	1.3	1.4	1.9

- ① A, B ② A, C ③ B, C ④ B, E ⑤ C, D

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내고, 표준편차가 클수록 변량이 평균에서 더 멀어지므로 몸무게의 격차가 가장 큰 학급은 A이다. 또한, 표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중되므로 몸무게의 격차가 가장 작은 학급은 C이다.

3. 다음과 같은 직각삼각형 ABC 의 넓이는?

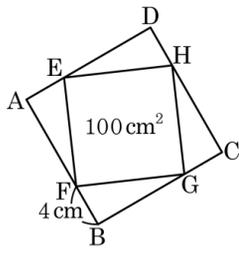


- ① 92cm^2 ② 94cm^2 ③ 96cm^2
④ 98cm^2 ⑤ 100cm^2

해설

피타고라스 정리에 따라
 $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2$
 $\overline{AC}^2 = 400 - 256 = 144$
 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 12$
따라서 직각삼각형 ABC 의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 16 \times 12 = 96(\text{cm}^2)$ 이다.

4. 다음 $\square ABCD$ 는 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\text{cm}$ 인 정사각형이다.
 $\square EFGH$ 의 넓이가 100cm^2 라고 하면, $\square ABCD$ 의 넓이는?

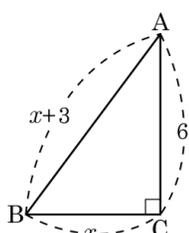


- ① $(99 + 15\sqrt{21})\text{cm}^2$ ② $(99 + 16\sqrt{21})\text{cm}^2$
 ③ $(99 + 17\sqrt{21})\text{cm}^2$ ④ $(100 + 15\sqrt{21})\text{cm}^2$
 ⑤ $(100 + 16\sqrt{21})\text{cm}^2$

해설

$\square EFGH = 100(\text{cm}^2)$ 인 정사각형이므로 $\overline{FG} = 10(\text{cm})$,
 $\overline{BG}^2 = 10^2 - 4^2 = 84$
 $\overline{BG} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\sqrt{21} + 4(\text{cm})$
 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 넓이는
 $(2\sqrt{21} + 4)^2 = 84 + 16\sqrt{21} + 16$
 $= 100 + 16\sqrt{21}(\text{cm}^2)$

5. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답:

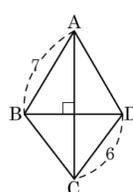
▷ 정답: $\frac{9}{2}$

해설

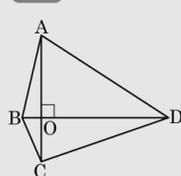
$$\begin{aligned}(x+3)^2 &= x^2 + 6^2 \\ x^2 + 6x + 9 &= x^2 + 36 \\ 6x &= 27 \\ \therefore x &= \frac{27}{6} = \frac{9}{2}\end{aligned}$$

6. 다음 그림의 $\square ABCD$ 에서 $\overline{AB} = 7$, $\overline{CD} = 6$ 일 때, $\overline{BC}^2 + \overline{AD}^2$ 의 값은?

- ① $\sqrt{13}$ ② $\sqrt{85}$ ③ 13
 ④ 85 ⑤ 169



해설

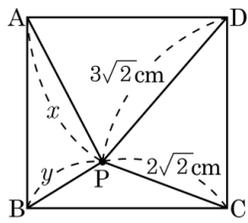


대각선이 수직인 사각형에서는 다음 관계가 성립한다.

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

$$\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = 7^2 + 6^2 = 85$$

7. 다음과 같이 정사각형 ABCD 의 내부에 한 점 P 가 있다. $\overline{PC} = 2\sqrt{2}\text{cm}$, $\overline{PD} = 3\sqrt{2}\text{cm}$ 일 때, $x^2 - y^2$ 의 값은?

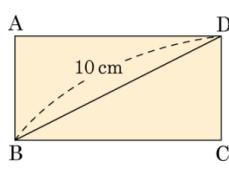


- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

해설

$x^2 + (2\sqrt{2})^2 = y^2 + (3\sqrt{2})^2$, $x^2 - y^2 = 18 - 8$, $x^2 - y^2 = 10$ 이다.

8. 다음 직사각형 ABCD 에서 가로와 길이는 세로의 길이의 2배이다. 대각선의 길이가 10 cm 일 때, 이 직사각형의 가로의 길이를 구하여라.



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

해설

세로의 길이를 x cm 라고 하면

$$\sqrt{x^2 + (2x)^2} = 10$$

$$5x^2 = 100$$

$$x = 2\sqrt{5} \text{ cm}$$

따라서 가로의 길이는 $2x = 4\sqrt{5}$ cm 이다.

9. 좌표평면 위의 두 점 A(-3, 4), B(6, x) 사이의 거리가 $\sqrt{82}$ 일 때, x의 값을 모두 구하면?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

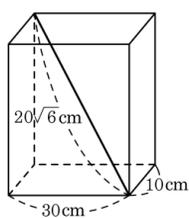
$$\overline{AB} = \sqrt{(-3-6)^2 + (4-x)^2} = \sqrt{82}$$

$$(4-x)^2 + 81 = 82$$

$$(4-x)^2 = 1$$

따라서 $x = 5$ 또는 3 이다.

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.



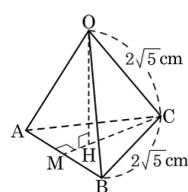
▶ 답: cm

▷ 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 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $2\sqrt{5}\text{cm}$ 인 정사면체의 부피는?

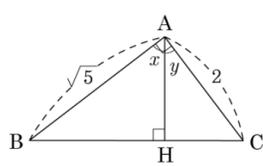


- ① 10cm^3 ② $\frac{5\sqrt{5}}{2}\text{cm}^3$ ③ $\frac{10\sqrt{5}}{3}\text{cm}^3$
 ④ $\frac{10\sqrt{10}}{3}\text{cm}^3$ ⑤ $\frac{5\sqrt{10}}{3}\text{cm}^3$

해설

$$\frac{\sqrt{2}}{12} \times (2\sqrt{5})^3 = \frac{10\sqrt{10}}{3} (\text{cm}^3)$$

12. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각 삼각형의 점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = \sqrt{5}$ cm, $\overline{AC} = 2$ cm, $\angle BAH = x$, $\angle CAH = y$ 일 때, $\cos x + \cos y$ 의 값은?



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

해설

$\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ 이므로

$\angle ABH = y$, $\angle ACH = x$

$$\overline{BC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{5})^2} = 3$$

$$\begin{aligned} \therefore \cos x + \cos y &= \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} \\ &= \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3} \\ &= \frac{2+\sqrt{5}}{3} \end{aligned}$$

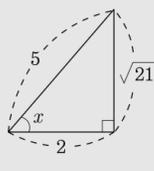
13. $\cos x = \frac{2}{5}$ 일 때, $\frac{\sin x}{\tan x}$ 의 값은?

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

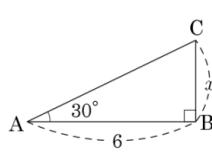
해설

$$\cos x = \frac{2}{5}, \tan x = \frac{\sqrt{21}}{2}, \sin x = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$\frac{\sin x}{\tan x} = \frac{\frac{\sqrt{21}}{5}}{\frac{\sqrt{21}}{2}} = \frac{2}{5}$$



14. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{3}$

해설

$x = \overline{AB} \times \tan 30^\circ$ 이다.

따라서 $x = 6 \times \tan 30^\circ = 6 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$ 이다.

15. 다음 주어진 표를 보고 $x + y$ 의 값을 구하면?

각도	\sin	\cos	\tan
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9859	0.2679
16°	0.2766	0.9613	0.2867
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

$$\sin x = 0.2766, \tan y = 0.2493$$

- ① 28° ② 29° ③ 30° ④ 31° ⑤ 32°

해설

$$\begin{aligned}\sin x = 0.2766 & \therefore x = 16^\circ \\ \tan y = 0.2493 & \therefore y = 14^\circ \\ \therefore x + y & = 16^\circ + 14^\circ = 30^\circ\end{aligned}$$

16. 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.

17. 다음 표는 동건의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

요일	일	월	화	수	목	금	토
시간	2	1	0	3	2	1	5

- ① 1시간 ② 2시간 ③ 3시간
④ 4시간 ⑤ 5시간

해설

(평균) = $\frac{\{(변량)의총합\}}{\{(변량)의갯수\}}$ 이므로

$$\frac{2+1+0+3+2+1+5}{7} = \frac{14}{7} = 2(\text{시간}) \text{이다.}$$

18. 철수의 4회에 걸친 수학 성적이 80, 82, 86, 76이다. 다음 시험에서 몇 점을 받아야 평균이 84점이 되겠는가?

- ① 90점 ② 92점 ③ 94점 ④ 96점 ⑤ 98점

해설

다음에 받아야 할 점수를 x 점이라고 하면

$$(\text{평균}) = \frac{80 + 82 + 86 + 76 + x}{5} = 84$$

$$\frac{324 + x}{5} = 84$$

$$324 + x = 420$$

$$\therefore x = 96(\text{점})$$

19. 다음은 올림픽 국가대표 선발전에서 준결승을 치른 양궁 선수 4명의 점수를 나타낸 것이다. 네 선수 중 표준 편차가 가장 큰 선수를 구하여라.

기영	10, 9, 8, 8, 8, 8, 9, 10, 10
준수	10, 10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8
민혁	10, 9, 9, 9, 8, 8, 9, 9, 10
동현	8, 10, 7, 8, 10, 7, 9, 10, 7

▶ 답:

▷ 정답: 동현

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 선수는 동현이다.

20. 네 개의 수 5, 8, a , b 의 평균이 4이고, 분산이 7일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

변량 5, 8, a , b 의 평균이 4이므로

$$\frac{5+8+a+b}{4} = 4, a+b+13 = 16$$

$$\therefore a+b = 3 \cdots \text{㉠}$$

또, 분산이 7이므로

$$\frac{(5-4)^2 + (8-4)^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{4} = 7$$

$$\frac{1+16+a^2-8a+16+b^2-8b+16}{4} = 7$$

$$\frac{a^2+b^2-8(a+b)+49}{4} = 7$$

$$a^2+b^2-8(a+b)+49 = 28$$

$$\therefore a^2+b^2-8(a+b) = -21 \cdots \text{㉡}$$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$$\therefore a^2+b^2 = 8(a+b) - 21 = 8 \times 3 - 21 = 3$$

21. 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 의 평균이 10, 분산이 5일 때, 변량 $4x_1+1, 4x_2+1, 4x_3+1, \dots, 4x_n+1$ 의 평균, 분산을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 : 41

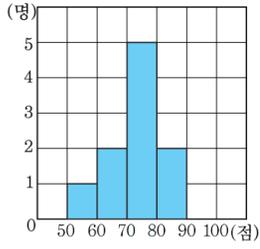
▷ 정답 : 분산 : 80

해설

$$(\text{평균}) = 4 \cdot 10 + 1 = 41$$

$$(\text{분산}) = 4^2 \cdot 5 = 80$$

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



- ① 72 ② 74 ③ 76 ④ 78 ⑤ 80

해설

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

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

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

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

23. 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

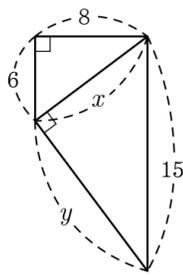
$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{4 \times 3 + 6 \times 3 + 8 \times 2 + 10 \times 2}{10} \\
 &= \frac{12 + 18 + 16 + 20}{10} = 6.6(\text{회})
 \end{aligned}$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회)이다.

따라서 구하는 분산은

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

24. 다음 그림에서 x , y 의 값을 각각 구하면?

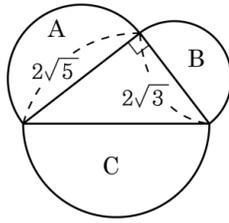


- ① $x = 10, y = 5\sqrt{5}$ ② $x = 5\sqrt{5}, y = 10$
 ③ $x = 10, y = 8$ ④ $x = 5\sqrt{2}, y = 5\sqrt{5}$
 ⑤ $x = 10, y = 10$

해설

위 삼각형에서 피타고라스 정리에 따라
 $x^2 = 6^2 + 8^2$
 $x > 0$ 이므로 $x = 10$ 이고,
 아래 삼각형에서 피타고라스 정리에 따라
 $y^2 + x^2 = y^2 + 10^2 = 15^2$
 $y^2 = 15^2 - 10^2 = 125$
 $y > 0$ 이므로 $y = 5\sqrt{5}$ 이다.

25. 그림과 같이 직각삼각형의 각 변을 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 A, B, C 라고 할 때, $2(A+B)+C$ 의 값을 구하면?



- ① 8π ② 10π ③ 12π ④ 14π ⑤ 16π

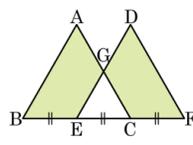
해설

피타고라스 정리에 의해서 C 의 지름을 c 라고 하면 $c^2 = (2\sqrt{5})^2 + (2\sqrt{3})^2 = 32$

따라서 $c = 4\sqrt{2}$ 이므로 $C = \frac{1}{2} \times \left(\frac{c}{2}\right)^2 \pi = \frac{1}{8} \times 32\pi = 4\pi$

피타고라스 정리를 이용하면 $C = A+B$ 이므로 $2(A+B)+C = 3C = 12\pi$

26. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 4cm 인 두 정삼각형 ABC, DEF 를 $\overline{BE} = \overline{EC} = \overline{CF}$ 가 되도록 포개어 놓았을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$

해설

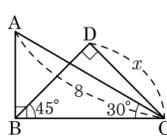
$\triangle GEC$ 는 정삼각형이므로

색칠한 부분의 넓이는 $2\triangle ABC - 2\triangle GEC = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 - 2 \times$

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = 8\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

27. 다음 그림에서 x 의 값은?

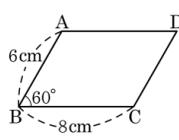
- ① $3\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{6}$ ③ $4\sqrt{3}$
④ $4\sqrt{6}$ ⑤ $7\sqrt{2}$



해설

$$\begin{aligned} \sqrt{3} : 2 &= \overline{BC} : 8 \\ \therefore \overline{BC} &= 4\sqrt{3} \\ 1 : \sqrt{2} &= x : 4\sqrt{3} \\ \therefore x &= 2\sqrt{6} \end{aligned}$$

28. 다음 그림의 평행사변형은 두 변의 길이가 각각 6 cm, 8 cm 이고 한 내각의 크기가 60° 이다.
이 도형의 넓이를 구하면?

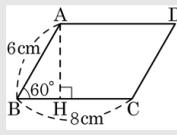


- ① $24\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $20\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $16\sqrt{3}\text{cm}^2$
 ④ $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $8\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

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

$$\therefore (\text{넓이}) = 8 \times 3\sqrt{3} = 24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$



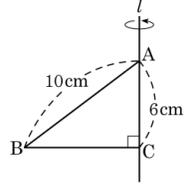
29. 좌표평면 위에서 점 A(2, 3) 과 원점에 대하여 대칭인 점을 점 B 라고 할 때, AB 의 길이를 구하면?

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

해설

$$A(2, 3), B(-2, -3)$$
$$\therefore \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13}$$

30. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 10\text{ cm}$, $\overline{AC} = 6\text{ cm}$ 인 직각삼각형 ABC 를 직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전시켰을 때 생기는 회전체의 겉넓이를 구하면?

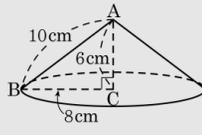


- ① $124\pi\text{ cm}^2$ ② $124\sqrt{2}\pi\text{ cm}^2$
 ③ $134\pi\text{ cm}^2$ ④ $134\sqrt{2}\pi\text{ cm}^2$

⑤ $144\pi\text{ cm}^2$

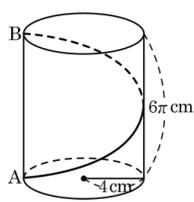
해설

생기는 회전체를 그려 보면 다음 그림과 같다. $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$



따라서 겉넓이는 $\pi \times 8^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times (2\pi \times 8) = 64\pi + 80\pi = 144\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

31. 다음 그림과 같이 높이가 6π cm, 밑면의 반지름의 길이가 4 cm 인 원기둥이 있을 때, 점 A에서 옆면을 따라 점 B에 이르는 최단거리를 구하여라.

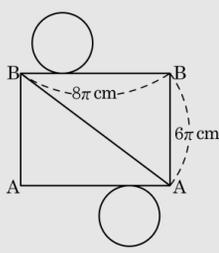


▶ 답: cm

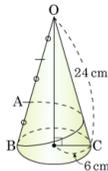
▷ 정답: 10π cm

해설

원의 반지름이 4 cm 이므로 전개도의 가로 길이는 8π cm가 된다.
 대각선 $BA = \sqrt{(8\pi)^2 + (6\pi)^2} = 10\pi$ (cm)



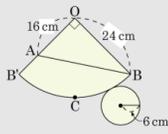
32. 다음 그림은 모선의 길이가 24 cm 이고, 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔이다. 점 B 에서부터 출발하여 모선 OC 를 거쳐 모선 OB 의 $\frac{1}{3}$ 지점인 A 까지 가는 최단거리를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $8\sqrt{13}$ cm

해설



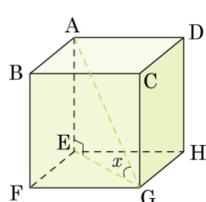
최단거리는 \widehat{AB} 의 길이와 같다.

$$5.0\text{pt} \widehat{BB'} = 2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$$

$$\angle B'OB = \frac{12\pi}{48\pi} \times 360^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore AB = \sqrt{24^2 + 16^2} = \sqrt{832} = 8\sqrt{13}(\text{cm})$$

33. 다음 그림은 한 변의 길이가 $2a$ 인 정육면체이다. $\angle AGE = x$ 라고 하면, $\cos x$ 의 값이 $\frac{\sqrt{a}}{b}$ 이다. 이때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 유리수)



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\overline{EG} = \sqrt{(2a)^2 + (2a)^2} = 2\sqrt{2}a$$

$$\overline{AG} = 2\sqrt{3}a$$

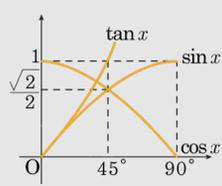
$$\therefore \cos x = \frac{2\sqrt{2}a}{2\sqrt{3}a} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

따라서 $a+b=9$ 이다.

34. $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ 의 대소 관계로 옳은 것은?

- ① $\tan A < \cos A < \sin A$ ② $\cos A < \tan A < \sin A$
③ $\sin A < \cos A < \tan A$ ④ $\sin A < \tan A < \cos A$
⑤ $\cos A < \sin A < \tan A$

해설



그림에서 보면
 $0 < x < 45^\circ$ 에서는 $1 > \cos x > \sin x$
 $45^\circ < x < 90^\circ$ 에서는 $1 > \sin x > \cos x$
 $45^\circ < x < 90^\circ$ 에서 $\tan x > 1$
따라서 $45^\circ < A < 90^\circ$ 에서 $\cos A < \sin A < \tan A$

35. $\cos(2x + 40^\circ) = \frac{1}{2}$ 일 때, $\tan 6x$ 의 값은? (단, $0^\circ < x < 90^\circ$)

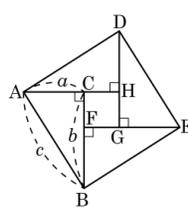
- ① $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ 1 ④ $\sqrt{3}$ ⑤ 3

해설

$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로 $2x + 40^\circ = 60^\circ$, $x = 10^\circ$ 이다.

$\therefore \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

36. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

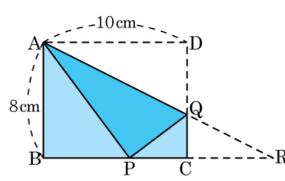


- ① $\triangle ABC \cong \triangle EDG$
- ② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{CF}$
- ③ $\overline{FG} = b - a$
- ④ $\square ABED = \square CFGH + \triangle AHD + \triangle ABC + \triangle EFB + \triangle GDE$
- ⑤ $\square CFGH$ 는 정사각형

해설

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

37. 다음 그림과 같이 $\square ABCD$ 의 꼭짓점 D가 \overline{BC} 위의 점 P에 오도록 접는다. $\overline{AD} = 10\text{ cm}$, $\overline{AB} = 8\text{ cm}$ 일 때, $\triangle APR$ 의 넓이는?

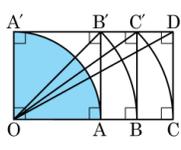


- ① 36 cm^2 ② 38 cm^2 ③ 40 cm^2
 ④ 42 cm^2 ⑤ 44 cm^2

해설

$\overline{AP} = 10(\text{cm})$ 이므로 $\overline{BP} = 6(\text{cm})$
 따라서, $\overline{PC} = 4(\text{cm})$ 이고 $\overline{PQ} = \overline{DQ} = x(\text{cm})$ 로 놓으면
 $\overline{CQ} = (8 - x)\text{cm}$
 $\triangle PQC$ 에서 $x^2 = (8 - x)^2 + 4^2$ 이므로
 $x^2 = 64 - 16x + x^2 + 16$
 $\therefore x = 5(\text{cm})$
 $\triangle ADQ \sim \triangle RCQ$ (AA 닮음) 이므로
 $10 : \overline{CR} = 5 : 3$
 $\therefore \overline{CR} = 6(\text{cm})$
 $\therefore \triangle APR = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40(\text{cm}^2)$

38. 다음 그림과 같이 $\square OAB'A'$ 은 정사각형이고 두 점 B, C는 각각 점 O를 중심으로 하고, $\overline{OB'}$, $\overline{OC'}$ 을 반지름으로 하는 원을 그릴 때 x 축과 만나는 교점이다. $\overline{OC} = 2\sqrt{3}\text{cm}$ 일 때, 사분원 OAA' 의 넓이는?

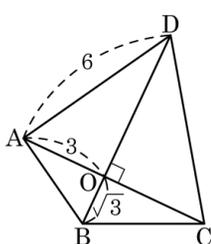


- ① $\pi \text{ cm}^2$ ② $2\pi \text{ cm}^2$ ③ $3\pi \text{ cm}^2$
 ④ $4\pi \text{ cm}^2$ ⑤ $\sqrt{3}\pi \text{ cm}^2$

해설

$\overline{OA} = x$ 라고 하면
 $\overline{OC} = \sqrt{x^2 + x^2 + x^2} = x\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 $\therefore x = 2$
 따라서 사분원 OAA' 의 넓이는
 $\frac{1}{4} \times 2^2 \times \pi = \pi(\text{cm}^2)$ 이다.

39. 다음 그림과 같이 $\square ABCD$ 에서 두 대각선이 서로 직교하고, $\overline{AD} = 6, \overline{AO} = 3, \overline{BO} = \sqrt{3}$ 일 때, $\overline{CD}^2 - \overline{BC}^2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 24

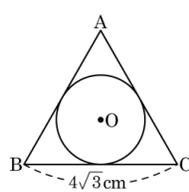
해설

$\triangle ABO$ 에서
 $\overline{AB}^2 = 3^2 + (\sqrt{3})^2 = 12$ 이므로

$$12 + \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + 6^2$$

$$\overline{CD}^2 - \overline{BC}^2 = 36 - 12 = 24$$

40. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\text{cm}$ 인 정삼각형에 원 O가 내접하고 있다. 이 내접원의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm^2

▶ 정답: $4\pi\text{cm}^2$

해설

정삼각형의 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\text{cm}$ 이므로, 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm})$

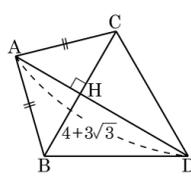
내접원의 중심은 삼각형의 무게중심과 일치하므로 높이를 2 : 1로 내분한다.

그러므로 반지름의 길이는 $6 \times \frac{1}{3} = 2(\text{cm})$

따라서 내접원의 넓이는 $2^2\pi = 4\pi(\text{cm}^2)$

41. 다음 조건을 만족할 때, \overline{AB} 를 구하여라.

- (가) $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이고 $\overline{BC} = 6$ 인 이등변 삼각형 ABC
 (나) \overline{BC} 를 한 변으로 하는 정삼각형 BDC
 (다) $\overline{AD} = 4 + 3\sqrt{3}$



▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

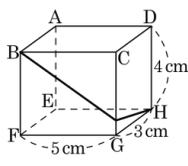
\overline{AD} 는 $\triangle ABC$ 의 수선이므로 \overline{BC} 를 이등분한다. 따라서 \overline{BC} 의 중점을 H 라 하면 $\overline{BH} = \overline{HC} = 3$ 이다.

$\triangle BDC$ 는 정삼각형이므로 $\overline{DH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ 이다.

따라서 $\overline{AH} = 4 + 3\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 4$,

$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ 이다.

42. 다음 그림과 같이 세 모서리의 길이가 각각 3 cm, 4 cm, 5 cm 인 직육면체에서 꼭짓점 B에서 시작하여 \overline{CG} 위의 점을 지나 꼭짓점 H에 이르는 최단거리를 구하여라.



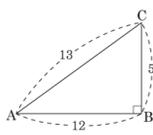
▶ 답: cm

▶ 정답: $4\sqrt{5}$ cm

해설

$$\begin{aligned} (\text{최단거리}) = \overline{BH} &= \sqrt{BF^2 + (FG + GH)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5} \end{aligned}$$

43. 다음 그림의 직각삼각형에 대하여 옳은 것을 보기에서 고르시오



보기

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> $\sin A = \cos A$ | <input type="radio"/> $\tan A = \frac{1}{\tan A}$ |
| <input type="radio"/> $\tan C = \frac{1}{\tan A}$ | <input type="radio"/> $\cos C = \frac{1}{\cos A}$ |

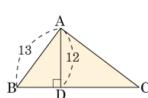
▶ 답:

▶ 정답: ㉔

해설

$\tan C = \frac{12}{5}$, $\tan A = \frac{5}{12}$ 이므로 $\tan C = \frac{1}{\tan A}$ 이다.

44. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 인 삼각형 ABC 에서 $\sin B = \cos C$ 이고, $\overline{AB} = 13\text{cm}$, $\overline{AD} = 12\text{cm}$ 일 때, \overline{AC} 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▶ 정답: $\frac{156}{5}$

해설

$$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \cos \angle BAD \text{ 이므로}$$

$$\angle BAD = \angle C \text{ 이다.}$$

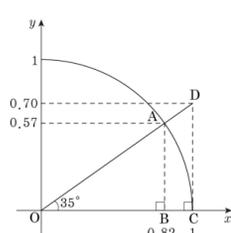
$$\angle BAC = \angle BAD + \angle DAC = \angle C + (90^\circ - \angle C) = 90^\circ \text{ 이다.}$$

$$\triangle ABD \sim \triangle CAD \text{ 이고, } \overline{BD} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ 이므로}$$

$$\text{따라서 } \overline{BA} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{AD} \text{ 에서}$$

$$\overline{CA} = \frac{\overline{BA} \times \overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{13 \times 12}{5} = \frac{156}{5} \text{ 이다.}$$

45. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 옳지 않은 것을 모두 고르면?(정답 2개)



- ① $\sin 35^\circ = \cos 55^\circ$ ② $\tan 35^\circ = \tan 55^\circ$
 ③ $\sin 55^\circ = 0.82$ ④ $\sin 35^\circ = 0.70$
 ⑤ $\cos 55^\circ = \cos \angle ODC$

해설

② $\tan 35^\circ = \frac{CD}{OC} = 0.70, \tan 55^\circ = \frac{OC}{CD} = \frac{1}{0.70}$ 이므로
 $\tan 35^\circ \neq \tan 55^\circ$
 ④ $\sin 35^\circ = \frac{AB}{OA} = \frac{AB}{1} = 0.57$

46. $\angle A = 90^\circ$, $\overline{AB} = 6$, $\overline{BC} = 12$ 인 직각삼각형 ABC 의 변 AB, AC 를 각각 1 : 2 로 내분하는 점을 D, E 라 할 때, $\overline{CD}^2 + \overline{BE}^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 160

해설

점 D, E 가 변 AB, AC 를 각각 1 : 2 로 내분하므로

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이고, $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

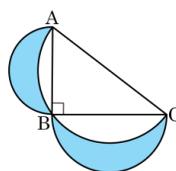
$\therefore \overline{DE} = 4$

$\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AE}^2$

$\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AD}^2$

$\therefore \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AE}^2 + \overline{AC}^2 + \overline{AD}^2$
 $= \overline{BC}^2 + \overline{DE}^2$
 $= 12^2 + 4^2$
 $= 160$

47. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AB} = 6$, $\overline{AC} = 10$ 인 직각삼각형 ABC의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원을 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



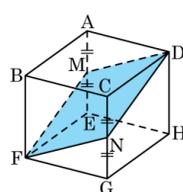
▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

$$\begin{aligned}
 &\triangle ABC \text{ 에서 } \overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \\
 &\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA} \text{ 를 지름으로 하는 세 반원의 넓이를 각각 } S_1, S_2, S_3 \text{ 이라 하면} \\
 &\text{(색칠한 부분의 넓이)} \\
 &= S_1 + S_2 + \triangle ABC - S_3 \\
 &= \triangle ABC \quad (\because S_1 + S_2 = S_3) \\
 &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24
 \end{aligned}$$

48. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정육면체가 있다. \overline{AE} 의 중점을 M, \overline{CG} 의 중점을 N이라 할 때, $\square MFND$ 의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $72\sqrt{6} \text{ cm}^2$

해설

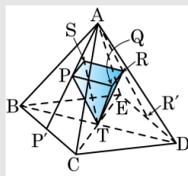
$\triangle FGN$ 에서 $\overline{FN} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}$ (cm)
 따라서 $\square MFND$ 는
 $\overline{MF} = \overline{FN} = \overline{ND} = \overline{DM} = 6\sqrt{5}$ (cm)
 인 마름모이고 두 대각선의 길이는 각각
 $\overline{DF} = \sqrt{12^2 + 12^2 + 12^2} = 12\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{MN} = \overline{AC} = \sqrt{12^2 + 12^2} = 12\sqrt{2}$ (cm) 이므로
 $\square MFND = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} \times 12\sqrt{2} = 72\sqrt{6}$ (cm²)

49. 밑면이 정사각형이고 4 개의 옆면이 모두 정삼각형인 사각뿔의 부피를 V_1 이라 하고, 그 사각뿔의 각 옆면의 외심과 밑면의 대각선의 교점을 연결하여 만든 사각뿔의 부피를 V_2 라 할 때, $\frac{V_1}{V_2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{27}{2}$

해설



정삼각형은 무게중심, 외심이 일치한다. 주어진 입체도형의 한 모서리의 길이를 a 라 하고,

점 A 에서 두 점 P, R 을 지나면서 \overline{BC} , \overline{DE} 와 만나는 점을 각각 P', R' 이라 하자.

$\triangle APR \sim \triangle AP'R'$ 이므로

$$\overline{AP} : \overline{AP'} = \overline{PR} : \overline{P'R'} = 2 : 3$$

$$2 : 3 = \overline{PR} : a$$

$$\therefore \overline{PR} = \frac{2}{3}a, \overline{QS} = \overline{PR} = \frac{2}{3}a$$

$$\therefore \square PQRS = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{3}a\right)^2 = \frac{2}{9}a^2$$

점 A 에서 \overline{PR} , $\overline{P'R'}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, T 라 하면

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AT} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$ 이므로

$$\overline{AT} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

$$\overline{TH} = \frac{1}{3}\overline{AT} = \frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2}a = \frac{\sqrt{2}}{6}a$$

따라서

$$V_2 = \frac{1}{3} \times \square PQRS \times \overline{TH} = \frac{1}{3} \times \frac{2}{9}a^2 \times \frac{\sqrt{2}}{6}a = \frac{\sqrt{2}}{81}a^3,$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \times \square ABCD \times \overline{AT} = \frac{1}{3} \times a^2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}a = \frac{\sqrt{2}}{6}a^3 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{2}}{6}a^3 \times \frac{81}{\sqrt{2}a^3} = \frac{27}{2} \text{ 이다.}$$

50. $\sqrt{(\cos A - \sin A)^2} + \sqrt{(\sin A + \cos A)^2} = \sqrt{2}$ 일 때, $\tan A$ 의 값은?
(단, $0^\circ \leq A \leq 45^\circ$)

- ① $2\sqrt{2}$ ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 1 ⑤ 0

해설

$0^\circ \leq A \leq 45^\circ$ 에서 $\cos A - \sin A \geq 0$ 이므로
(준식) $= (\cos A - \sin A) + (\sin A + \cos A)$
 $= 2\cos A = \sqrt{2}$

즉, $\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 에서 $\angle A = 45^\circ$
 $\therefore \tan A = \tan 45^\circ = 1$