

1. 이차함수 $y = x^2 - 4x - 7$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -11

해설

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 4x - 7 \\ &= (x - 2)^2 - 11 \\ x &= 2 \text{ 일 때, 최솟값 } -11 \text{ 을 갖는다.} \end{aligned}$$

2. 진철이는 같은 반 학생들이 좋아하는 음식을 조사하였다. 진철이네 반 학생들이 가장 좋아하는 음식을 쉽게 알 수 있는 것을 보기에서 고르면?

보기

- ㉠ 중앙값
- ㉡ 표준편차
- ㉢ 최빈값
- ㉣ 편차
- ㉤ 평균

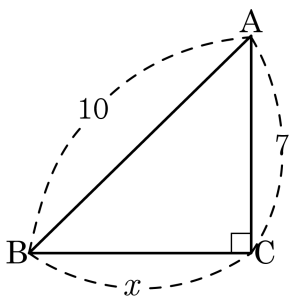
▶ 답 :

▶ 정답 : ㉢

해설

가장 좋아하는 음식을 쉽게 알 수 있는 것은 최빈값이다.

3. 다음 그림과 같은 직각삼각형에서 x 의 값은?

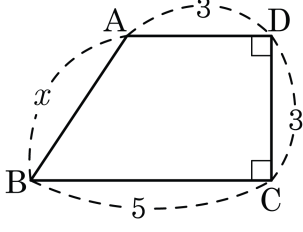


- ① $\sqrt{51}$ ② $\sqrt{149}$ ③ 8 ④ 9 ⑤ 51

해설

$$x = \sqrt{10^2 - 7^2} = \sqrt{100 - 49} = \sqrt{51}$$

4. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

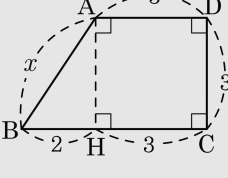
▷ 정답 : $\sqrt{13}$

해설

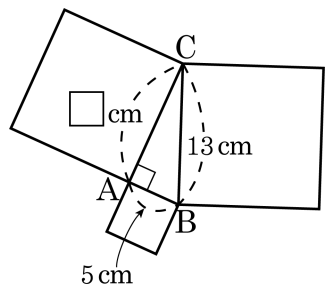
점 A 에 $\overline{BC}$ 에서 수선을 내리면

$$x^2 = 9 + 4,$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } \therefore x = \sqrt{13}$$



5. 다음 그림과 같이 △ABC가 직각삼각형일 때 □ 안에 알맞은 수는 ?



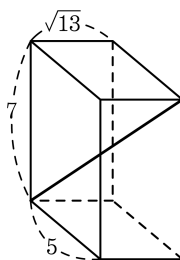
- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

해설

$$\sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$$

6. 다음 그림에서 대각선의 길이를 구하면?

- ① $\sqrt{83}$ ② $\sqrt{84}$ ③ $\sqrt{85}$
 ④ $\sqrt{86}$ ⑤ $\sqrt{87}$



해설

$$\sqrt{7^2 + 5^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{49 + 25 + 13} = \sqrt{87}$$

7. 꼭짓점의 좌표가 (1, 5) 이고, 점 (0, 3) 을 지나는 포물선의 식을 구하여라.

① $y = 2x^2 - 4x + 3$

② $y = x^2 + 4x + 3$

③ $y = 2x^2 - 2x + 3$

④ $y = -2x^2 + 4x + 3$

⑤ $y = -2x^2 - 4x + 3$

해설

꼭짓점의 좌표가 (1, 5) 이므로

$$y = a(x - 1)^2 + 5$$

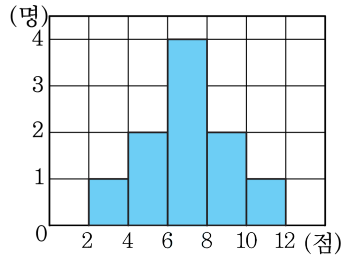
점 (0, 3) 을 대입하면

$$3 = a + 5$$

$$a = -2$$

$$\therefore y = -2x^2 + 4x + 3$$

8. 다음 히스토그램은 우리 반 10명의 학생이 한달동안 읽은 책의 수를 조사한 것이다. 이 자료의 분산은?



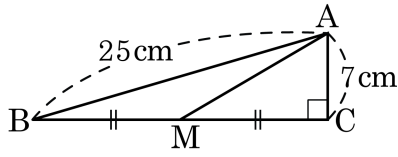
- ① 3.5 ② 3.7 ③ 3.9 ④ 4.5 ⑤ 4.8

해설

$$(\text{평균}) = \frac{3 \times 1 + 5 \times 2 + 7 \times 4 + 9 \times 2 + 11 \times 1}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

$$(\text{분산}) = \frac{(3-7)^2 \cdot 1 + (5-7)^2 \cdot 2}{10} + \frac{(9-7)^2 \cdot 2 + (11-7)^2 \cdot 1}{10} = 4.8$$

9. 다음 그림에서 $\angle C = 90^\circ$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AB} = 25\text{cm}$, $\overline{AC} = 7\text{cm}$ 이다. 이 때, $\overline{AM}$ 의 길이는?



- ① $\sqrt{190}\text{cm}$ ② $\sqrt{191}\text{cm}$ ③ $\sqrt{193}\text{cm}$
 ④ $\sqrt{194}\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{199}\text{cm}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 25^2 - 7^2 = 576$, $\overline{BC} = 24(\text{cm})$
 $\overline{BC} = \frac{1}{2}\overline{MC}$, $\overline{MC} = 12(\text{cm})$
 $\triangle AMC$ 에서 $\overline{AM}^2 = 7^2 + 12^2 = 193$, $\overline{AM} = \sqrt{193}(\text{cm})$

10. 넓이가 160 인 정사각형의 대각선의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $8\sqrt{5}$

해설

넓이가 160 이므로
한 변의 길이는 $\sqrt{160} = 4\sqrt{10}$ 이다.
피타고라스 정리를 적용하여
 $(4\sqrt{10})^2 + (4\sqrt{10})^2 = x^2$
 $x^2 = 320$
그런데, $x > 0$ 이므로
 $x = \sqrt{320} = \sqrt{8^2 \times 5} = 8\sqrt{5}$ 이다.

11. 넓이가 $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ 인 정삼각형의 높이는?

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

해설

정삼각형의 한 변의 길이를 a 라고 하면

정삼각형의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 12\sqrt{3}$$

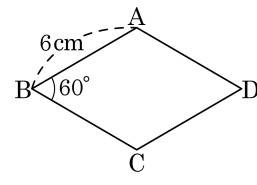
$$a^2 = 48$$

$$\therefore a = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

따라서 정삼각형의 높이는

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

12. 다음 그림과 같이 $\angle B = 60^\circ$ 이고, 한 변의 길이가 6 cm 인 마름모 ABCD 의 넓이는?



- ① $9\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ② $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 ③ $27\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ④ $30\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 ⑤ $40\sqrt{3}\text{ cm}^2$

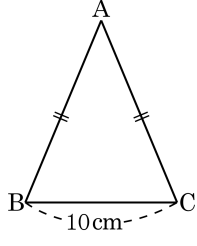
해설

$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

마름모 ABCD 의 넓이는 $9\sqrt{3} \times 2 = 18\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

13. 다음 그림과 같이 넓이가 60 cm^2 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\overline{BC} = 10\text{ cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 13 cm

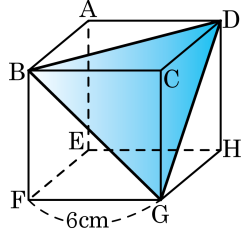
해설

높이 = h 라 하면, $\frac{1}{2} \times h \times 10 = 60$

$\therefore h = 12\text{ cm},$

$(\overline{AB})^2 = 5^2 + 12^2, \overline{AB} = 13\text{ cm}$

14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm인 정육면체를 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자를 때, $\triangle BGD$ 의 넓이를 구하면?

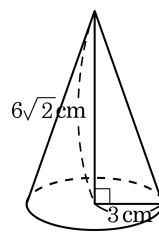


- ① $6\sqrt{2}\text{cm}^2$ ② $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $9\sqrt{3}\text{cm}^2$
 ④ $18\sqrt{2}\text{cm}^2$ ⑤ $9\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

$\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG}$ 이므로
 $\triangle BGD$ 는 정삼각형이다.
 $\overline{BD} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{2})^2 = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

15. 다음 그림과 같이 원뿔의 밑면의 반지름의 길이가 3cm, 높이가 $6\sqrt{2}$ cm 인 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.



▶ 답: — ○

▶ 정답 : 120°

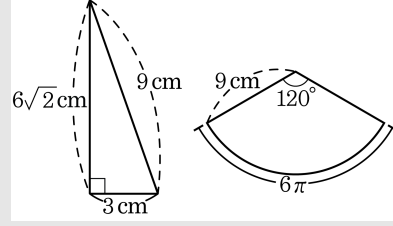
해설

$$(\text{모선의 길이}) = \sqrt{72+9} = \sqrt{81} = 9$$

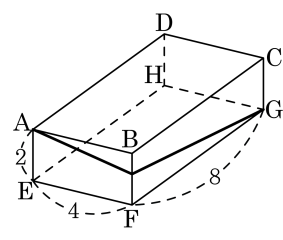
부채꼴의 중심각의 크기를 x 라고 하면

$$9 \times 2 \times \pi \times \frac{x}{360^\circ} = 6\pi$$

$$\therefore x = 120^\circ$$



16. 다음 직육면체에서 꼭짓점 A에서 모서리 BF를 거쳐 점 G에 이르는 최단거리를 구하여라.

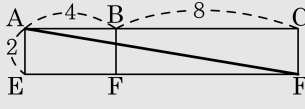


▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{37}$

해설

$$\overline{AG} = \sqrt{12^2 + 2^2} = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$$



17. 이차함수 $y = -x^2 + 4ax - a - 2$ 의 최댓값이 1 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라. (단, $a > 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 4ax - a - 2 \\ &= -(x^2 - 4ax) - a - 2 \\ &= -(x - 2a)^2 + 4a^2 - a - 2 \end{aligned}$$

최댓값이 $4a^2 - a - 2 = 1$ 이므로

$$4a^2 - a - 3 = 0 ,$$
$$(4a + 3)(a - 1) = 0 ,$$
$$a = -\frac{3}{4} \text{ 또는 } a = 1 ,$$

$\therefore a > 0$ 이므로 $a = 1$

18. 지면으로부터 30m 높이의 건물 옥상에서 초속 20m 로 똑바로 위로 던져 올린 물체의 x 초 후의 높이를 y m 라고 하면 $y = -5x^2 + 20x + 30$ 의 관계가 성립한다. 이 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간과 그 때의 높이를 구하여라.
- ▶ 답 : 초
- ▶ 답 : m
- ▷ 정답 : 2초
- ▷ 정답 : 50m

해설

$y = -5x^2 + 20x + 30$ 에서 $y = -5(x - 2)^2 + 50$ 이다.
따라서 $x = 2$ 일 때, y 는 최댓값 50 을 갖는다.

19. 5개의 변량 4, 6, 10, x , 9의 평균이 7일 때, 분산은?

① 4.1

② 4.3

③ 4.5

④ 4.7

⑤ 4.8

해설

주어진 변량의 평균이 7이므로

$$\frac{4 + 6 + 10 + x + 9}{5} = 7$$

$$29 + x = 35$$

$$\therefore x = 6$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, -1, 2$ 이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 2^2}{5} = \frac{9 + 1 + 9 + 1 + 4}{5} =$$

$$\frac{24}{5} = 4.8$$

20. 다섯 개의 변량 8, 7, x , y , 9의 평균이 8이고, 분산이 5일 때, $4xy$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 210

해설

다섯 개의 변량 8, 7, x , y , 9의 평균이 8이므로

$$\frac{8+7+x+y+9}{5}=8, \quad x+y+24=40$$

$$\therefore x+y=16 \cdots \textcircled{1}$$

또, 분산이 5이므로

$$\frac{(8-8)^2+(7-8)^2+(x-8)^2}{5} + \frac{(y-8)^2+(9-8)^2}{5} = 5$$

$$\frac{0+1+x^2-16x+64+y^2-16y+64+1}{5} = 5$$

$$\frac{x^2+y^2-16(x+y)+130}{5} = 5$$

$$x^2+y^2-16(x+y)+130=25$$

$$\therefore x^2+y^2-16(x+y)=-105 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2}$ 의 식에 $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$x^2+y^2=16(x+y)-105=16 \times 16-105=151$$

$$\therefore x^2+y^2=151 \cdots \textcircled{3}$$

$$(x+y)^2=x^2+y^2+2xy,$$

$$16^2=151+2xy, \quad 2xy=105$$

$$\therefore 4xy=210$$

21. 다음 중 [보기] 표준편차의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

보기

- ㉠ 1 부터 20 까지의 자연수
- ㉡ 1 부터 20 까지의 짝수
- ㉢ 1 부터 20 까지의 홀수

- ① ㉠ > ㉡ = ㉢ ② ㉡ < ㉠ = ㉢ ③ ㉠ < ㉡ = ㉢
④ ㉡ > ㉠ = ㉢ ⑤ ㉠ = ㉡ = ㉢

해설

㉡ 와 ㉢ 의 표준편차는 같고, ㉠의 표준편차는 이들보다 크다.

22. 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

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

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

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

23. 다음은 학생 20 명의 탁걸이 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산은?(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
3 ^{이상} ~ 5 ^{미만}	6
5 ^{이상} ~ 7 ^{미만}	3
7 ^{이상} ~ 9 ^{미만}	8
9 ^{이상} ~ 11 ^{미만}	3
합계	20

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

해설

학생들의 탁걸이 횟수의 평균은

$$\begin{aligned}(\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\&= \frac{4 \times 6 + 6 \times 3 + 8 \times 8 + 10 \times 3}{20} \\&= \frac{24 + 18 + 64 + 30}{20} = 6.8(\text{회})\end{aligned}$$

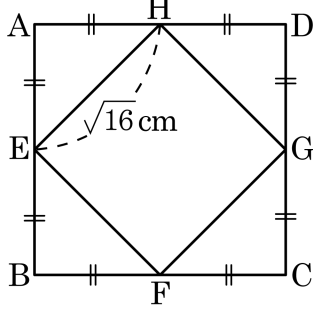
이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회) 이다.

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}&\frac{1}{20} \{ (4-7)^2 \times 6 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 8 + (10-7)^2 \times 3 \} \\&= \frac{1}{20} (54 + 3 + 8 + 27) = 4.6\end{aligned}$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 5 이다.

24. 다음과 같이 정사각형 ABCD의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형 EFGH에서 $\overline{EH} = \sqrt{16}$ 일 때, $\square$ ABCD의 넓이를 구하여라.



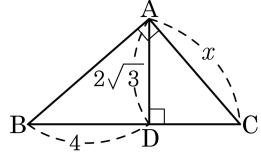
▶ 답 : cm^2

▷ 정답 : 32 cm^2

해설

$$\begin{aligned} \overline{AH} &= \overline{AE}, (\overline{AE})^2 + (\overline{AH})^2 = 16, \overline{AE} = \overline{AH} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}. \\ \overline{AD} &= 2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2} \\ \therefore \square ABCD &= 4\sqrt{2} \times 4\sqrt{2} = 32(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

25. 다음 그림에서 x 를 구하여라.



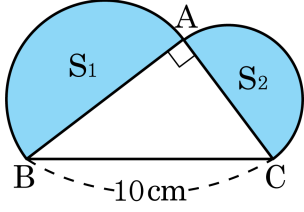
▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{21}$

해설

$\triangle ABD$ 에 피타고라스 정리를 적용하면
 $\overline{AB} = 2\sqrt{7}$
 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAD$ 는 $\angle B$ 를 공통각으로 가지고
각각 직각 한 개씩을 가지고 있으므로 닮은 꼴이다.
따라서 닮은 삼각형의 성질을 이용하면
 $\overline{AD} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{AB}$ 이므로
 $\overline{AC} \times \overline{BD} = \overline{AD} \times \overline{AB}$ 에서
 $4x = 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{7}$
 $\therefore x = \sqrt{21}$

26. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC 에서 직각을 낀 두 변을 각각 지름으로 하는 반원을 그렸을 때, 두 반원의 넓이의 합 $S_1 + S_2$ 의 값을 구하면?



- ① $\frac{45}{2}\pi \text{ cm}^2$ ② $\frac{35}{2}\text{ cm}^2$ ③ $\frac{25}{2}\pi \text{ cm}^2$
 ④ $\frac{15}{2}\pi \text{ cm}^2$ ⑤ $\frac{5}{2}\pi \text{ cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} S_1 + S_2 &= \left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2 \pi \times \frac{1}{2} + \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 \pi \times \frac{1}{2} = \frac{\pi}{8} (\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2) \\ &= \frac{\pi}{8} \times \overline{BC}^2 = \frac{25}{2}\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

27. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 는 $x = 3$ 일 때, 최솟값 -4 를 가지며 점 $(1, 2)$ 를 지난다. 이 때, $a - b - c$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

꼭짓점이 $(3, -4)$ 이므로 $y = a(x-3)^2 - 4$

$(1, 2)$ 를 대입하면

$$2 = 4a - 4$$

$$\therefore a = \frac{3}{2}$$

$$y = \frac{3}{2}(x-3)^2 - 4 = \frac{3}{2}x^2 - 9x + \frac{19}{2}$$

$$a = \frac{3}{2}, b = -9, c = \frac{19}{2}$$

$$\therefore a - b - c = \frac{3}{2} - (-9) - \frac{19}{2} = 1$$

28. 길이가 6 cm, 8 cm 인 두 개의 막대가 있다. 여기에 막대 하나를 보태서 직각삼각형을 만들려고 한다. 필요한 막대의 길이로 가능한 것을 모두 고르면?

① $\sqrt{10}$ cm

② 10 cm

③ 100 cm

④ $2\sqrt{7}$ cm

⑤ 28 cm

해설

가능한 막대의 길이를 x cm 라 하자.

② $x > 8$ 이면

$6 + 8 > x$ (m) 이고 $6^2 + 8^2 = x^2$

$\therefore x = 10$ (cm)

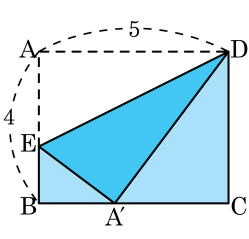
④ $x < 8$ 이면

$x + 6 > 8$ 이고 $x^2 + 6^2 = 8^2$

$\therefore x = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$ (cm)

따라서 가능한 막대의 길이는 10 cm 또는 $2\sqrt{7}$ cm 이다.

29. 직사각형 ABCD 를 다음 그림과 같이 점 A 가 변 BC 위에 오도록 접었을 때, $\triangle A'BE$ 의 넓이는?



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

해설

$\overline{EB} = x$ 라 하면 $\overline{AE} = 4 - x$
 $\overline{AD} = \overline{A'D} = 5$ 이므로 $\overline{A'C} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$, $\overline{A'C} = 3$,
 $\overline{BA'} = 2$ 이다.
 $\triangle A'BE$ 에서 $(4 - x)^2 = x^2 + 2^2$
 $8x = 12 \therefore x = \frac{3}{2}$
 $\therefore \triangle A'EB = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 2 = \frac{3}{2}$

30. 모든 모서리의 길이가 $6\sqrt{2}$ 인 정사각뿔 O-ABCD 의 부피를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 144

해설

위의 그림에서 $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$

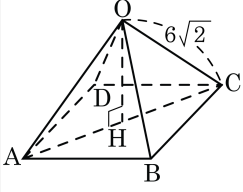
$\triangle OAH$ 에서 $\angle OHA = 90^\circ$ 이므로

$$\overline{OH}^2 = (6\sqrt{2})^2 - 6^2 = 36$$

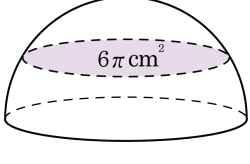
$$\overline{OH} = 6 \quad (\because \overline{OH} > 0)$$

$$\therefore (\text{정사각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (6\sqrt{2})^2 \times$$

$$6 = 144$$



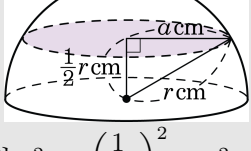
31. 다음 반구에서 반지름의 $\frac{1}{2}$ 지점을 지나고
 밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\text{cm}^2$
 일 때, 반구의 겉넓이를 구하면?



- ① $6\pi\text{cm}^2$ ② $12\pi\text{cm}^2$ ③ $18\pi\text{cm}^2$
 ④ $24\pi\text{cm}^2$ ⑤ $30\pi\text{cm}^2$

해설

밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가
 $6\pi\text{cm}^2$ 이므로 단면의 반지름의 길이
 를 $a\text{cm}$ 라고 하면 $\pi a^2 = 6\pi$, $a^2 = 6$
 $\therefore a = \sqrt{6}$



반구의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라고 하면 $r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + a^2$,

$$\frac{3}{4}r^2 = 6 \text{ , } r^2 = 8$$

반구의 겉넓이 = 구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2}$ + 밑면의 넓이

$$\text{구의 겉넓이} \times \frac{1}{2} = 4\pi r^2 \times \frac{1}{2} = 4\pi \times 8 \times \frac{1}{2} = 16\pi(\text{cm}^2)$$

$$\text{밑면의 넓이} = \pi r^2 = \pi \times 8 = 8\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 반구의 겉넓이는 $16\pi + 8\pi = 24\pi(\text{cm}^2)$ 이다.