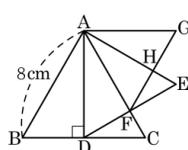


1. 다음 그림은 크기가 다른 정삼각형 3개를 겹쳐 그린 것이다. 가장 큰 정삼각형 ABC의 한 변의 길이가 8cm일 때, 가장 작은 정삼각형 AFG의 넓이를 구하여라.



- ①  $7\sqrt{3}\text{cm}^2$       ②  $8\sqrt{2}\text{cm}^2$   
 ③  $8\sqrt{3}\text{cm}^2$       ④  $9\sqrt{2}\text{cm}^2$

⑤  $9\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$$1) \overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

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

2)  $\triangle AFG$ 는 한 변의 길이가 6cm인 정삼각형이므로  $s = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$ 이다.  
 $\therefore \triangle AFG = 9\sqrt{3}\text{cm}^2$

2. 한 변의 길이가 4 cm 인 정육각형에 내접하는 원의 넓이는?

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

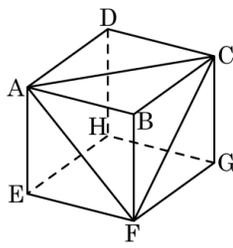
**해설**

정육각형을 6 개의 정삼각형으로 나누면 한 변의 길이가 4 cm 인 정삼각형이 되고 정삼각형의 높이가 원의 반지름이 되기 때문에

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

따라서 원의 넓이는  $(2\sqrt{3})^2\pi = 12\pi \text{ (cm}^2\text{)}$  이다.

3. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12cm인 정육면체를 점 A, C, F를 지나는 평면으로 잘랐을 때, 점 B에서 밑면인 삼각형 AFC에 내린 수선의 길이를 구하여라.



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

해설

$$\overline{AC} = \overline{AF} = \overline{CF} = 12\sqrt{2}(\text{cm})$$

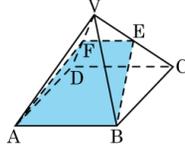
$$\Delta ACF = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (12\sqrt{2})^2 = 72\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

수선의 길이를  $h$ 라 하면 사각뿔 B-AFC의 부피에서

$$72\sqrt{3} \times h \times \frac{1}{3} = 12 \times 12 \times \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{1}{3}$$

$$h = \frac{12 \times 12 \times 6}{72\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

4. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 모두 8cm인 정사각뿔에서  $\overline{VC}$ ,  $\overline{VD}$ 의 중점을 각각 E, F라고 할 때,  $\square ABEF$ 의 넓이를 구하면?



- ①  $11\sqrt{10}\text{ cm}^2$       ②  $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$   
 ③  $12\sqrt{6}\text{ cm}^2$       ④  $12\sqrt{11}\text{ cm}^2$   
 ⑤  $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$

**해설**

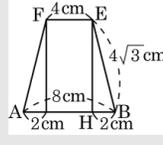
$\overline{AF} = \overline{BE}$ ,  $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$  이므로  $\square ABEF$ 는 등변사다리꼴이다.

$\overline{AB} = 8\text{ cm}$ ,  $\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 4\text{ cm}$  ( $\because$  중점 연결 정리)

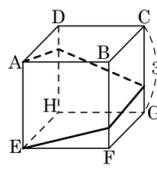
$\overline{BE}$ ,  $\overline{AF}$ 는 한 변의 길이가 8cm인 정삼각형의 높이이므로  $\overline{BE} = \overline{AF} = 4\sqrt{3}\text{ cm}$

사다리꼴의 높이  $\overline{EH} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{11}(\text{cm})$ 이다.

$\therefore \square ABEF = (8 + 4) \times 2\sqrt{11} \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{11}(\text{cm}^2)$



5. 다음 그림과 같은 정육면체의 한 꼭짓점 E에서 모서리 BF, CG, DH를 순서대로 지나 점 A에 이르는 선 중에서 가장 짧은 선의 길이를 구하여라.



▶ 답:

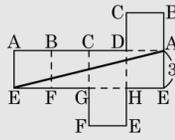
▷ 정답:  $3\sqrt{17}$

해설

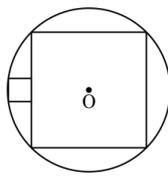
위의 그림에서 점 E에서 모서리 BF, CG, DH를 순서대로 지나 점 A에 이르는 가장 짧은 선은 EA가 된다.

$$\overline{EA}^2 = 3^2 + 12^2 = 153$$

$$\therefore \overline{EA} = 3\sqrt{17}$$



6. 다음 그림과 같이 두 정사각형의 한 변이 붙어 있으면서 원 O에 내접하고 있다. 큰 정사각형의 한 변의 길이가 10일 때, 작은 정사각형의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 4

**해설**

다음 그림과 같이 원의 중심 O에서  $\overline{PS}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{AC} = 10\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{OA} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 5\sqrt{2}$$

작은 정사각형의 한 변의 길이를  $x$ 라 하면

$$\overline{OH} = \frac{x}{2}, \overline{PH} = x + 5 \text{ 이므로}$$

$\triangle POH$ 에서

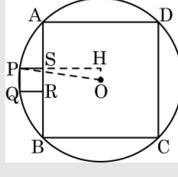
$$(x+5)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = (5\sqrt{2})^2$$

$$x^2 + 10x + 25 + \frac{x^2}{4} = 50$$

$$x^2 + 8x - 20 = 0$$

$$\therefore x = 2 \quad (x > 0)$$

따라서 작은 정사각형의 넓이는 4이다.



7. 삼각형 ABC의 무게중심을 G라 할 때,  $\overline{AG} = 5$ ,  $\overline{BG} = 12$ ,  $\overline{CG} = 13$ 을 만족한다. 이때 변 AB의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 13

해설

$\overline{CG}$ 의 연장선이  $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 M이라 하면  $\overline{CM}$ 은 중선  
이므로

$$\overline{GM} = \frac{13}{2}$$

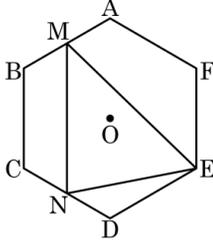
따라서  $\triangle ABG$ 에서 파푸스의 정리에 의해

$$5^2 + 12^2 = 2 \left\{ \left( \frac{13}{2} \right)^2 + \overline{AM}^2 \right\}$$

$$\therefore \overline{AM} = \frac{13}{2}$$

따라서  $\overline{AB} = 13$ 이다.

8. 다음과 같이 정육각형 ABCDEF 에서 변 AB, CD 의 중점을 각각 M, N 이라 하면 삼각형 EMN 의 넓이가 27 일 때, 정육각형 ABCDEF 의 넓이를 구하여라.

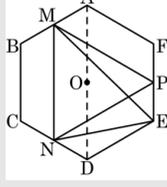


▶ 답 :

▷ 정답 : 72

**해설**

정육각형의 한 변의 길이를  $a$  라 하자.  
 다음 그림과 같이 선분 AD 를 그으면  $\square ABCD$  는 등변사다리꼴  
 이므로  $\overline{BC} = a, \overline{AD} = 2a$  이다.



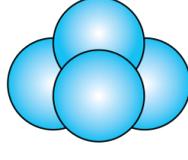
따라서 사다리꼴의 중점연결 정리에 의하여  $\overline{MN} = \frac{1}{2}(a+2a) = \frac{3}{2}a$  이다.

$\overline{EF}$  의 중점을 P 라 할 때,  $\overline{EF} \parallel \overline{MN}$  이므로  $\triangle MNP = \triangle MNE$ ,  
 $\triangle MNP$  는 한 변의 길이가  $\frac{3}{2}a$  인 정삼각형이므로  $\triangle MNP =$   
 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(\frac{3}{2}a\right)^2 = \frac{9\sqrt{3}}{16}a^2$

$$\therefore \triangle EMN = \frac{9\sqrt{3}}{16}a^2 = 27, a^2 = 16\sqrt{3}$$

정육각형 ABCDEF 는 한 변의 길이가  $a$  인 정삼각형 6 개  
 로 나누어지므로 정육각형의 넓이는  $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \times 6 = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 =$   
 $\frac{3\sqrt{3}}{2} \times 16\sqrt{3} = 72$  이다.

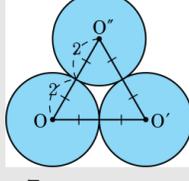
9. 다음 그림과 같이 한 개의 평면 위에 반지름이 2 인 세 개의 구를 2 개씩 외접하도록 놓고 그 위에 반지름이 같은 구를 한 개 더 놓는다. 이 때, 4 개의 구의 중심을 꼭짓점으로 하는 입체의 부피는?



- ①  $\frac{4\sqrt{2}}{3}$       ②  $\frac{64\sqrt{2}}{3}$       ③  $\frac{32\sqrt{3}}{3}$   
 ④  $\frac{16\sqrt{3}}{3}$       ⑤  $\frac{16\sqrt{2}}{3}$

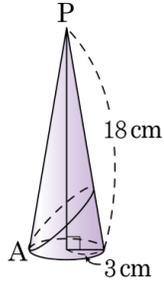
**해설**

반지름이 2 인 세 개의 구의 중심을 이은 도형은 길이가 4 인 정삼각형이므로 4 개의 구의 중심을 꼭짓점으로 하는 입체는 정사면체이다.



따라서 정사면체의 부피는  $\frac{\sqrt{2}}{12} \times 4^3 = \frac{16\sqrt{2}}{3}$  이다.

10. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 18cm, 밑면의 원의 반지름의 길이가 3cm 인 원뿔이 있다. 밑면의 한 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 로 되돌아오는 최단거리는?

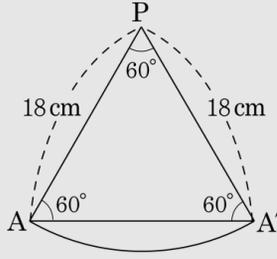


- ① 15cm                      ②  $15\sqrt{2}$ cm                      ③ 18cm  
 ④  $18\sqrt{2}$ cm                      ⑤  $18\sqrt{3}$ cm

**해설**

전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기는

$$\frac{3}{18} \times 360^\circ = 60^\circ,$$



삼각형 PAA' 은 정삼각형이므로  
 최단 거리  $\overline{AA'} = 18$  cm 이다.