

1. 다음 중 모서리가 가장 많은 다면체를 고르면?

① 육각뿔

② 사각기둥

③ 오각뿔대

④ 정팔면체

⑤ 정사면체

해설

① 12개 ② 12개 ③ 15개 ④ 12개 ⑤ 6개

2. 꼭짓점의 개수가 9 인 각뿔의 면의 개수를 x , 모서리의 개수를 y 라 할 때, x, y 값은?

① $x = 9, y = 9$

② $x = 9, y = 16$

③ $x = 18, y = 18$

④ $x = 9, y = 12$

⑤ $x = 12, y = 24$

해설

꼭짓점의 개수가 9 인 각뿔은 팔각뿔이므로 면의 개수는 9 개,
모서리의 개수는 $2 \times 8 = 16$ (개) 이다.

따라서 $x = 9, y = 16$ 이다.

3. 다음 조건을 모두 만족하는 입체도형을 구하여라.

(가) 다면체이다.

(나) 두 밑면은 평행하고, 합동인 오각형이다.

(다) 옆면의 모양은 직사각형이다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 오각기둥

해설

두 밑면이 평행하고 합동이며 옆면의 모양이 직사각형이므로
각기둥이다. 이때, 밑면의 모양이 오각형이므로 오각기둥이다.

4. 다음 중 회전체가 아닌 것은?

① 구

② 원뿔

③ 정육면체

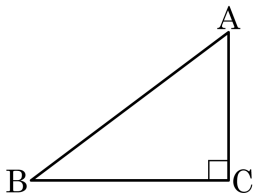
④ 원뿔대

⑤ 원기둥

해설

곡면이 없는 정육면체가 회전체가 아니고 다면체이다.

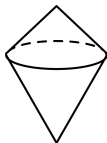
5. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 를 변 AB 를 지나는 직선을 축으로 하여 회전시켰을 때 생기는 입체도형은?



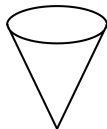
①



②



③



④



⑤



해설

변 AB 를 축으로 하여 회전했을 때 생기는 도형은 ②이다.

6. 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때와 회전축에 수직인 평면으로 자를 때, 그 단면은 각각 어떤 도형인가?

㉠ 원

㉡ 구

㉢ 사다리꼴

㉣ 이등변삼각형

㉤ 직사각형

① ㉠, ㉤

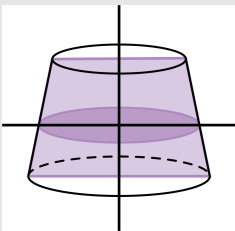
② ㉠, ㉢

③ ㉠, ㉤

④ ㉡, ㉣

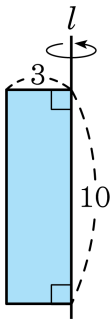
⑤ ㉡, ㉤

해설



원뿔대를 축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 사다리꼴, 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때는 원이다.

7. 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l 을 축으로 하여 회전시켰을 때 생기는 회전체를 축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 구하여라.



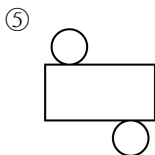
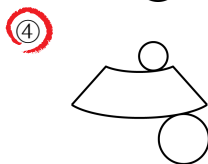
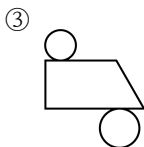
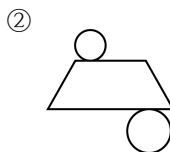
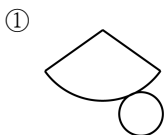
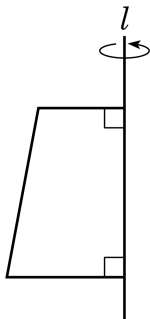
▶ 답 :

▷ 정답 : 60

해설

단면은 가로가 3, 세로가 10 인 사각형이 두 개 있는 모양이므로 $2 \times (3 \times 10) = 60$ 이다.

8. 다음 그림과 같은 사다리꼴을 직선 l 을 축으로 하여 한 바퀴 회전시킬 때 생기는 입체도형의 전개도는?



해설

주어진 사다리꼴을 직선 l 을 축으로 하여 회전시킨 입체도형은 원뿔대이다.

9. n 각뿔대의 면의 개수는?

① $n - 2$

② $n - 1$

③ n

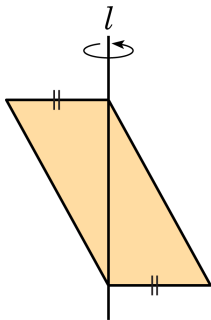
④ $n + 1$

⑤ $n + 2$

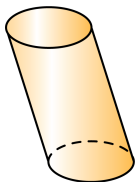
해설

정다면체에서 n 각뿔대의 면의 개수는 $n + 2$ (개)이다.

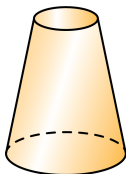
10. 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l 을 축으로 하여 1 회전시켰을 때 생기는 입체도형은?



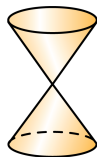
①



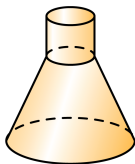
②



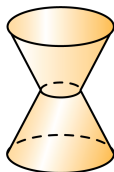
③



④



⑤



해설

주어진 그림을 한 직선 l 을 축으로 회전시켰을 때, 생기는 도형은 ⑤이다.

11. 다음 중 회전체를 그 회전체의 축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때, 생기는 단면의 모양을 잘못 짝지은 것은?

① 원기둥-직사각형

② 원뿔-정삼각형

③ 원뿔대-사다리꼴

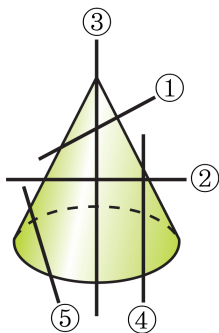
④ 구-원

⑤ 반구-반원

해설

② 원뿔의 회전축을 품은 평면의 단면은 이등변삼각형이다.

12. 원뿔을 다음 그림과 같이 잘랐을 때, 생기는 단면의 모양으로 알맞은 것은?



①



②



③



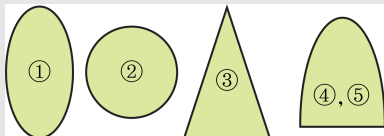
④



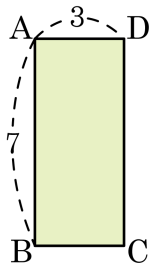
⑤



해설



13. 다음 그림의 직각삼각형 ABCD 에서 $\overline{AB}$ 를 축으로 하여 1 회전시켜 얻어지는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 넓이를 S_1 , $\overline{BC}$ 를 축으로 하여 1 회전시켜 얻어진 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 넓이를 S_2 라 할 때, $S_2 - S_1$ 의 값을 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$S_1 = 6 \times 7 = 42$$

$$S_2 = 14 \times 3 = 42 \text{ 이므로 } S_1 - S_2 = 0 \text{ 이다.}$$

14. 다음 보기 중 원뿔에 대한 다음 설명 중 옳은 것의 개수는?

보기

- ㉠ 회전축은 1 개이다.
- ㉡ 원뿔은 회전체이다.
- ㉢ 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 단면은 이등변삼각형이다.
- ㉣ 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 합동인 원이다.
- ㉤ 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

㉣ 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 합동이 되는 것은 아니다.

㉤ 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이 아니다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢의 3 개이다.

15. 다음 중 원뿔에 대한 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① 원뿔은 회전체이다.

② 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 정삼각형이다.

③ 회전축을 포함한 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.

④ 회전축은 무수히 많다.

⑤ 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 항상 합동이다.

해설

② 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 정삼각형이 아니다.

④ 회전축은 1 개이다.

16. 다음 보기 중에서 옳은 것을 모두 고르면?

보기

- ㉠ 한 원의 전체의 사분의 일인 원(사분원)의 한 반지름을 축으로 회전시키면 구가 된다.
- ㉡ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 그 단면은 항상 원이다.
- ㉢ 원뿔을 자른 단면이 타원이 될 수도 있다.
- ㉣ 원뿔대의 자른 단면이 삼각형이 될 수도 있다.
- ㉤ 구는 전개도를 그릴 수 없으며, 회전축이 무수히 많다.
- ㉥ 모든 회전체는 회전축이 하나뿐이다.
- ㉦ 구는 공간에서 한 점으로부터 일정한 거리에 있는 점들이 모인 것이다.

① ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦

② ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥

③ ㉡, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦

④ ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉤, ㉦

해설

- ㉠ 한 원의 전체의 사분의 일인 원(사분원)의 한 반지름을 축으로 회전시키면 반구가 된다.
- ㉡ 원뿔대의 자른 단면이 삼각형이 될 수가 없다.
- ㉤ 구는 회전축이 무수히 많다.

17. 지름이 12cm 인 쇄공을 녹여서 지름이 6cm 인 쇄공으로 만든다면 몇 개를 만들 수 있겠는가?

① 4개

② 8개

③ 12개

④ 16개

⑤ 20개

해설

$$\frac{4}{3}\pi \times 6^3 = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 \times x$$

$$\therefore x = 8(\text{개})$$

18. 정다면체 중에서 한 꼭짓점에서 면이 세 개씩 모이는 정다면체를 모두 써라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 정사면체

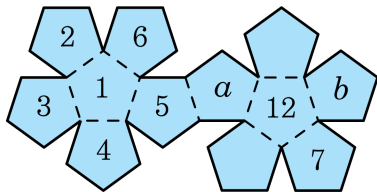
▷ 정답: 정육면체

▷ 정답: 정십이면체

해설

한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 정팔면체는 4개, 정이십면체는 5개이다.

19. 다음은 정십이면체의 전개도이다. 완성된 정십이면체에서 마주 보는 두 면에 적힌 수의 합이 13 이 되도록 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

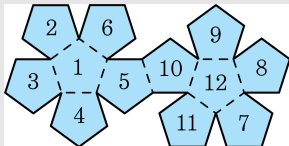


▶ 답:

▶ 정답 : 18

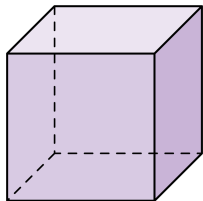
해설

각 면에 알맞은 숫자는 다음과 같다.



따라서 $a + b = 18$ 이다.

20. 다음 정육면체를 평면으로 자를 때, 그 잘린 면이
될 수 없는 것은?



① 삼각형

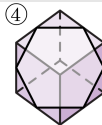
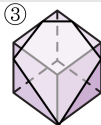
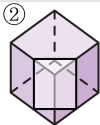
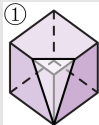
② 사각형

③ 오각형

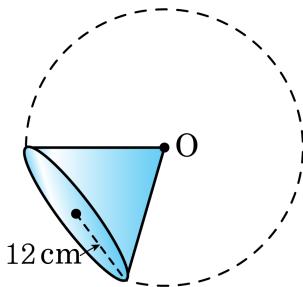
④ 육각형

⑤ 칠각형

해설



21. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름이 12cm 인 원뿔을 꼭지점 O 를 중심으로 굴렸더니 $\frac{5}{4}$ 회전하고 다시 원래의 자리로 돌아왔다. 이 때, 원뿔의 겉넓이는?



- ① $144\pi\text{cm}^2$ ② $180\pi\text{cm}^2$ ③ $240\pi\text{cm}^2$
 ④ $324\pi\text{cm}^2$ ⑤ $384\pi\text{cm}^2$

해설

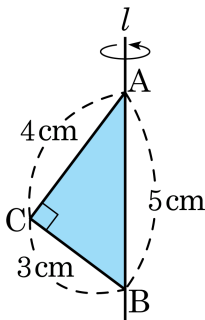
원의 중심을 O 로 하는 원의 반지름을 r 이라고 할 때,

$$(2 \times 12 \times \pi) \times \frac{5}{4} = 2\pi \times r, r = 15(\text{cm}) \text{ 이다.}$$

원뿔의 모선을 l 이라 하면 $r = l$ 이므로

$$S = \pi \times 15 \times 12 + \pi \times 12^2 = 324\pi(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

22. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ACB 를 $\overline{AB}$ 를 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피를 $a\pi\text{cm}^3$, 겉넓이가 $b\pi\text{cm}^2$ 일 때, $5(a+b)$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 132

해설

밑면의 반지름을 r 라 하면

$$\frac{1}{2} \times 5 \times r = \frac{1}{2} \times 3 \times 4$$

$$\therefore r = \frac{12}{5}$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 \times 5 = \frac{48}{5}\pi(\text{cm}^3)$$

$$(\text{원뿔의 겉넓이}) = \pi \times 4 \times \frac{12}{5} + \pi \times 3 \times \frac{12}{5} = \frac{84}{5}\pi(\text{cm}^2)$$

$$\therefore 5(a+b) = 5 \times \left(\frac{48}{5} + \frac{84}{5}\right) = 132$$

23. 모서리의 길이가 모두 같은 정오각형 2 개와 정삼각형 10 개로 이루어진 십이면체가 있다. 각 모서리를 삼등분한 점들을 이어서 만들어지는 사각뿔을 모두 잘라 내고 남은 도형의 꼭짓점의 개수 v 와 모서리의 개수 e 와 면의 개수 f 의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 122

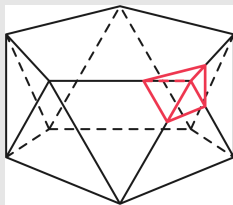
해설

십이면체의 꼭짓점의 개수는 10 개

십이면체의 모서리의 개수는 20 개

십이면체의 면의 개수는 12 개

십이면체의 삼등분점을 이어서 만들어지는 사각뿔은 다음 그림과 같으며, 이런 사각뿔은 각 꼭짓점마다 만들어지므로 총 10 개의 사각뿔이 잘리게 된다.



이런 사각뿔을 모두 잘라 내면 십이면체의 한 꼭짓점마다 꼭짓점은 4 개가 새로 생기고 1 개가 없어져서 총 3 개씩 늘어나고, 모서리는 4 개씩 늘어나고, 면은 1 개씩 늘어나므로

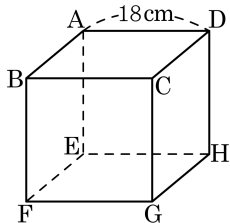
$$v = 10 + 3 \times 10 = 40$$

$$e = 20 + 4 \times 10 = 60$$

$$f = 12 + 1 \times 10 = 22$$

$$\therefore v + e + f = 122$$

24. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 18cm 인 정육면체에서 각 면의 대각선의 교점을 연결하여 만들어지는 입체도형의 부피는?



- ① 868 cm^3 ② 872 cm^3
 ③ 968 cm^3 ④ 972 cm^3
 ⑤ 1068 cm^3

해설

정육면체의 각 면의 대각선을 연결하면 정팔면체가 만들어진다. 이 때, 정팔면체는 같은 크기의 정사각뿔 두 개로 나눌 수 있는데 이 정사각뿔의 밑면의 넓이는 정육면체 한 면의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이므로

정사각뿔의 부피는 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 18 \right) \times 9 = 486$ 이다.

$\therefore$ (정팔면체의 부피) $= 486 \times 2 = 972 (\text{cm}^3)$

25. 한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 각 면의 중심을 연결하여 정팔면체를 만들었다. 정육면체의 부피는 정팔면체의 부피의 몇 배인지 구하여라.



답 :

배



정답 : 6배

해설

정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

(정육면체의 부피) $= a^3$

정팔면체는 정사각뿔 2 개를 붙여놓은 것과 같으므로

(정팔면체의 부피) $=$

$$\left\{ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times a \times a \right) \times \frac{a}{2} \right\} \times 2 = \frac{a^3}{6}$$

따라서 정육면체의 부피는 정팔면체의 부피의 $a^3 \div \frac{a^3}{6} = 6$ (배)이다.