1. 다음 중 모서리의 수가 <u>다른</u> 다면체는?

① 십각기둥 ② 십오각뿔 ③ 십오각뿔대

④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

해설

① 30개 ② 30개 ③ 45개 ④ 30개 ⑤ 30개

2. 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은?

① 직사각형 ② 정사각형 ③ 이등변삼각형

④ 원 ⑤ 등변사다리꼴

해설

회전체를 그 축을 포함하는 평면으로 자르면 그 축에 대하여 선대칭도형이 나온다. 원뿔대의 경우 등변사다리꼴이다.

3. 정다면체 중 한 꼭짓점에서 만나는 면의 수가 3개가 아닌 입체도형을 모두 고르면?

① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정팔면체

④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

해설

정사면체, 정육면체, 정십이면체 : 3 개

정팔면체 :4개, 정이십면체 : 5 개

4. 꼭짓점의 개수가 9 개인 십면체의 모서리의 개수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

꼭짓점의 수 $v = 9$

면의 수 $f = 10$ 이므로

모서리의 개수 e 는

$9 - e + 10 = 2$

$e = 19 - 2 = 17$ (개) 이다.

5. 다음 보기의 입체도형 중 다면체의 개수를 a 개, 정다면체의 개수를 b 개, 회전체의 개수를 c 개라고 할 때, $a+b-c$의 값을 구하여라.

보기

㉠ 삼각기둥	㉡ 구	㉢ 오각기둥
㉣ 원기둥	㉤ 정사면체	㉥ 사각뿔
㉦ 정이십면체	㉧ 원뿔	㉨ 원뿔대
㉩ 사각뿔대	㉪ 직육면체	㉫ 반구

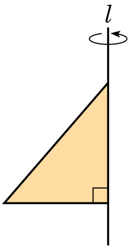
▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

다면체는 각기둥, 각뿔, 각뿔대이므로 ㉠, ㉢, ㉤, ㉥, ㉦, ㉩, ㉪의 7 개이다.
정다면체는 다면체 중에서 ㉤, ㉦의 2 개이다.
회전체는 회전축을 갖는 입체도형이므로 ㉡, ㉣, ㉧, ㉨, ㉫의 5 개이다.
$\therefore\ a+b-c=4$ 이다.

6. 다음 그림과 같이 직각삼각형을 직선 l 을 축으로 회전시켜 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 어떤 도형인가?

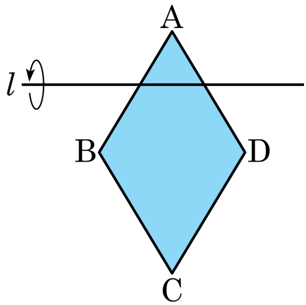


① 원 ② 직각삼각형 ③ 사다리꼴
④ 이등변삼각형 ⑤ 정이십면체

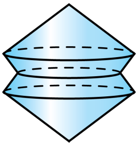
해설

직선 l 을 축으로 회전시켜 생기는 회전체는 원뿔이다.

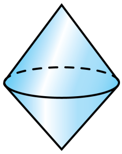
7. 다음 그림과 같은 마름모 ABCD 를 직선 l 을 축으로 하여 회전시킬 때, 생기는 회전체는?



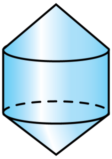
①



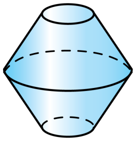
②



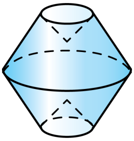
③



④

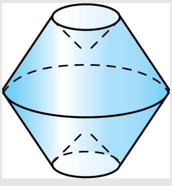


⑤

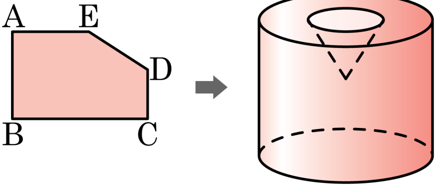


해설

주어진 도형을 회전시키면 다음 그림과 같은 회전체가 생긴다.



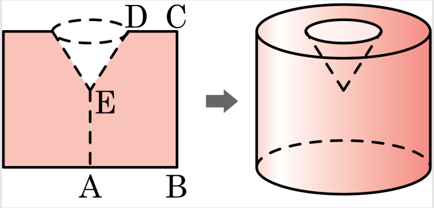
8. 다음 그림은 주어진 평면도형을 한바퀴 회전시킨 입체도형이다. 이때, 회전축은 어느 변인가?



① $\overline{AB}$ ② $\overline{BC}$ ③ $\overline{CD}$ ④ $\overline{DE}$ ⑤ $\overline{EA}$

해설

주어진 그림을 나타내면 다음과 같다.



따라서 회전축은 $\overline{EA}$ 이다.

9. 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면과 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때, 생기는 단면을 차례로 고르면?

① 원, 등변사다리꼴

② 등변사다리꼴, 원

③ 정삼각형, 원

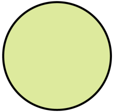
④ 이등변삼각형, 원

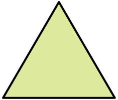
⑤ 원, 이등변삼각형

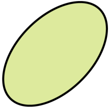
해설

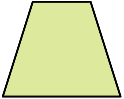
원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 등변사다리꼴이 나오고, 회전축에 수직인 평면으로 자르면 원이 나오게 된다.

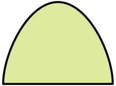
10. 다음 중 원뿔을 자른 단면의 모양이 될 수 <u>없는</u> 것은?

①


②


③


④


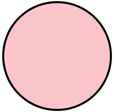
⑤


해설

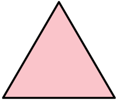
사다리꼴은 불가능하다.

11. 다음 중 원뿔대를 자른 단면의 모양이 될 수 없는 것은?

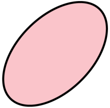
①



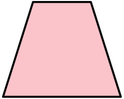
②



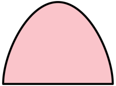
③



④



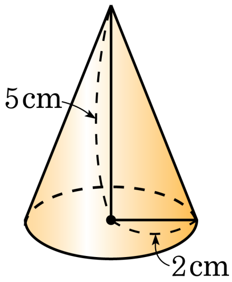
⑤



해설

원뿔대 : 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 입체도형 중에서 원뿔이 아닌 쪽

12. 다음 그림과 같은 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이는?



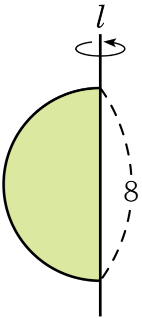
① 2cm^2　② 4cm^2　③ 5cm^2

④ 10cm^2　⑤ 20cm^2

해설

회전축을 포함하는 평면으로 자르면 밑변이 4cm, 높이가 5cm 인 삼각형 모양이므로 단면의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$ 이다.

13. 다음 그림과 같이 지름이 8 인 반원을 직선 l 을 축으로 하여 회전시켰을 때, 생기는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이는?

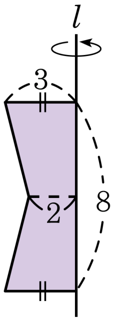


① 4π ② 8π ③ 16π ④ 24π ⑤ 64π

해설

회전축을 포함하는 평면으로 자르면 반지름의 길이가 4 인 원 모양이므로 단면의 넓이는 $\pi \times 4^2 = 16\pi$ 이다.

14. 다음과 같은 평면도형을 직선 l 을 축으로 하여 회전시켰을 때 생기는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 구하여라.



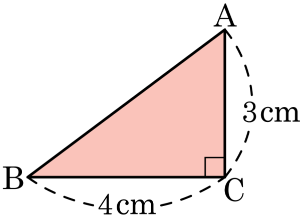
▶ 답 :

▷ 정답 : 40

해설

단면의 모양은 윗변이 6, 아랫변이 4, 높이가 4 인 사다리꼴을 두 개 연결시켜 놓은 모양이므로 넓이는 $2\times\left\{\frac{1}{2}\times(6+4)\times4\right\}=40$ 이다.

15. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{\mathrm{AC}}$ 를 축으로 하여 1회전시켜 얻어지는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 넓이를 S_1, $\overline{\mathrm{BC}}$ 를 축으로 하여 1회전시켜 얻어진 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 넓이를 S_2 라 할 때, $S_1 : S_2$ 는?



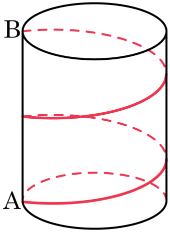
① 1 : 1　② 2 : 1　③ 1 : 2　④ 2 : 3　⑤ 4 : 3

해설

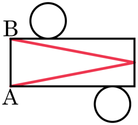
$S_1 = \frac{1}{2} \times 8 \times 3 = 12$

$S_2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$ 이므로 $S_1 : S_2 = 1 : 1$ 이다.

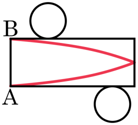
16. 다음 그림과 같은 원기둥 모양의 입체가 있다. 옆면의 한 점 A에서 B까지 실로 이 원기둥을 두 바퀴 팽팽하게 감을 때, 실이 지나는 선의 모양을 전개도에 바르게 나타낸 것은?



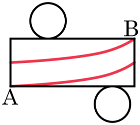
①



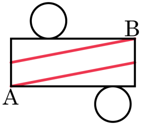
②



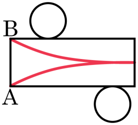
③



④



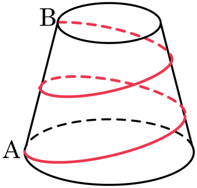
⑤

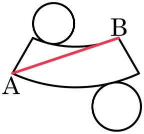


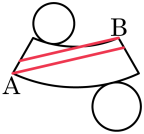
해설

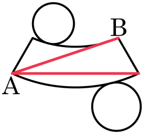
실은 가장 짧은 선을 지난다.

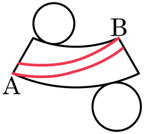
17. 다음 그림과 같은 원뿔대 모양의 입체를 밑면의 한 점 A 에서 윗면의 한 점 B 까지 실로 두 바퀴 팽팽하게 감을 때, 실이 지나는 선의 모양을 전개도에 바르게 나타낸 것은?

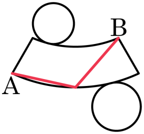


①


②


③


④


⑤


해설

실은 가장 짧은 선을 지난다.

18. 회전체에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 회전체에서는 원기둥, 원뿔, 원뿔대, 구 등이 있다.

② 구는 어떤 방향으로 잘라도 그 단면은 항상 원이다.

③ 회전체를 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 항상 원이다.

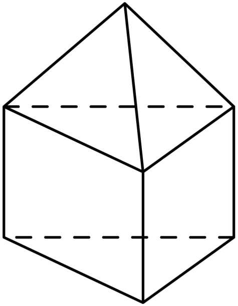
④ 회전체는 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 입체도형이다.

⑤ 회전체를 회전축으로 포함하는 평면으로 자른 단면은 회전축에 대하여 선대칭도형이다.

해설

③ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면은 항상 원이다

19. 다음 중 다음 그림의 다면체와 면의 개수가 같은 것은?



① 사각기둥 ② 오각뿔 ③ 오각뿔대

④ 칠각기둥 ⑤ 정이십면체

해설

그림의 다면체의 면의 개수는 7 개이다.
① 사각기둥 : 6 개
② 오각뿔 : 6 개
③ 오각뿔대 : 7 개
④ 칠각기둥 : 9 개
⑤ 정이십면체 : 20 개

20. 꼭짓점의 개수가 22 개인 각기둥, 각뿔, 각뿔대를 순서대로 구한 것은?

① 십일각기둥, 십일각불, 십일각뿔대

② 십일각기둥, 십이각뿔, 십일각뿔대

③ 십일각기둥, 이십일각뿔, 십일각뿔대

④ 십일각기둥, 십삼각뿔, 십일각뿔대

⑤ 십일각기둥, 십사각뿔, 십각뿔대

해설

n 각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2n$ 이므로

$2n = 22 \quad \therefore n = 11$

따라서 십일각기둥이다.

n 각뿔의 꼭짓점의 개수는 $n+1$ 이므로

$n+1 = 22 \quad \therefore n = 21$

따라서 이십일각뿔이다.

n 각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$ 이므로

$2n = 22 \quad \therefore n = 11$

따라서 십일각뿔대이다.

21. 다음 입체도형에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 각뿔대의 옆면은 모두 사다리꼴이다.

② 각기둥의 두 밑면은 합동이다.

③ 오각기둥은 칠면체이다.

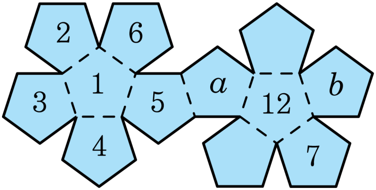
④ 각뿔대의 밑면에 포함되지 않은 모서리를 연장한 직선은 한 점에서 만난다.

⑤ 각뿔을 자르면 언제나 각뿔대를 얻는다.

해설

⑤ 밑면과 평행한 평면으로 잘라야 각뿔대를 얻는다.

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

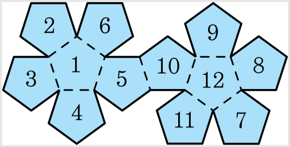


▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

각 면에 알맞은 숫자는 다음과 같다.



따라서 $a+b=18$ 이다.

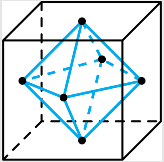
23. 정육면체의 각 면의 중심을 연결하면 어떤 다면체가 생기는가?

① 정사면체 ② 정사각뿔 ③ 정팔면체

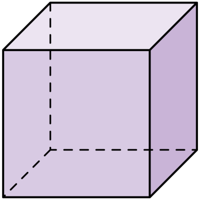
④ 육각기둥 ⑤ 정십이면체

해설

정육면체의 면은 6 개이므로 점이 6 개생기고 이들을 이으면 정삼각형 8 개로 둘러싸인 정팔면체가 된다.



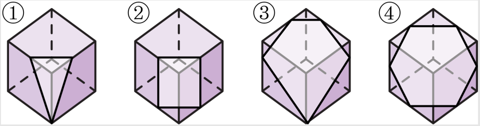
24. 다음 정육면체를 평면으로 자를 때, 그 잘린 면이 될 수 없는 것은?



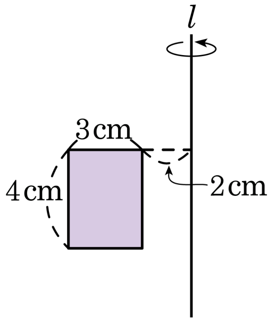
① 삼각형　　② 사각형　　③ 오각형

④ 육각형　　⑤ 칠각형

해설



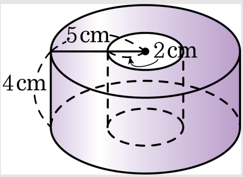
25. 다음 그림과 같은 직사각형을 직선 l 을 축으로 1 회전했을 때 생기는 입체도형의 겉넓이는?



① $76\pi \mathrm{cm}^2$ ② $88\pi \mathrm{cm}^2$ ③ $92\pi \mathrm{cm}^2$

④ $98\pi \mathrm{cm}^2$ ⑤ $106\pi \mathrm{cm}^2$

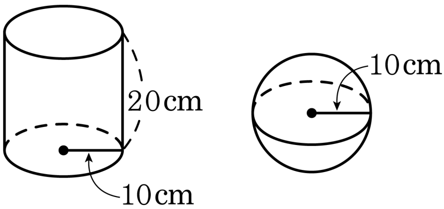
해설



직사각형을 직선 l 을 축으로 1 회전시키면 속이 빈 원기둥이 된다.

따라서 $S = 2 \times (5^2\pi - 2^2\pi) + 5 \times 2\pi \times 4 + 2 \times 2\pi \times 4 = 42\pi + 40\pi + 16\pi = 98\pi(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

26. 다음 그림과 같이 물이 가득 차 있는 원기둥 모양의 그릇에 반지름이 10 cm 인 쇠공을 넣었다가 다시 꺼내었다. 이 때, 원기둥 모양의 그릇에 남아 있는 물의 높이를 구하여라. (단, 그릇의 두께는 생각하지 않는다.)



▶ 답 : ________ cm

▷ 정답 : $\frac{20}{3}$ cm

해설

구의 부피는 $\frac{4}{3}\times\pi\times10^3=\frac{4000}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

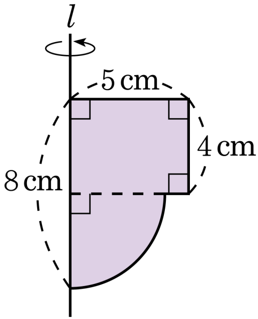
물의 높이를 x cm 라고 하면

$\pi\times10^2\times20=\pi\times10^2\times x+\frac{4000}{3}\pi$

$2000\pi-\frac{4000}{3}\pi=100\pi x$

$\frac{2000}{3}\pi=100\pi x,\quad x=\frac{20}{3}(\mathrm{cm})$

27. 다음 그림과 같이 직사각형과 부채꼴이 만나서 생성된 도형을 직선 l 을 축으로 $180°$ 회전시켜 생긴 회전체의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $61\pi + 40$ cm^2

해설

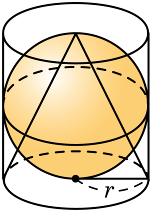
회전체의 겉넓이는

$$\frac{1}{2}\left\{(\pi \times 5^2) + (2\pi \times 5 \times 4) + (\pi \times 5^2 - \pi \times 4^2)\right.$$

$$\left. + \left(4\pi \times 4^2 \times \frac{1}{2}\right)\right\} + \left(5 \times 4 \times 2 + \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= 61\pi + 40\ (cm^2)$$

28. 다음은 밑면의 반지름의 길이가 r 인 원기둥에 꼭 맞는 원뿔과 구, 원기둥의 부피의 비를 구한 것이다. $\boxed{}$ 안에 알맞은 것을 차례로 써 넣은 것은?



$$(\text{원뿔의 부피}) = \boxed{} \times \pi \times r^2 \times \boxed{} = \frac{2}{3}\pi r^3$$
$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi r^3$$
$$(\text{원기둥의 부피}) = 2\pi r^3$$
$$\therefore (\text{원뿔의 부피}):(\text{구의 부피}):(\text{원기둥의 부피})$$
$$= 1:2:\boxed{}$$

① $\frac{1}{3}$, r , 2
② $\frac{1}{3}$, r , 3
③ $\frac{1}{3}$, $2r$, 2
④ $\frac{1}{3}$, $2r$, 3
⑤ $\frac{1}{3}$, $3r$, 2

해설

원뿔의 부피는 $\frac{2}{3}\pi r^3$, 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$, 원기둥의 부피는 $2\pi r^3$ 이므로, 각 부피의 비를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내면 $1:2:3$ 이다.

29. 한 모서리의 길이가 1 인 정육면체 블록 여러 개를 쌓아서 직육면체 모양을 만든 후, 이 직육면체를 위, 앞, 옆에서 보았을 때 보이는 면의 블록의 개수는 각각 195 개, 240 개, 208 개였다. 이 직육면체의 모서리 중, 가로줄에 들어가는 블록의 개수를 a , 세로줄에 들어가는 블록의 개수를 b , 높이에 들어가는 블록의 개수를 c 라 할 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

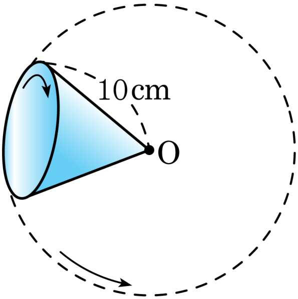
▶ 답 :

▷ 정답 : 44

해설

직육면체를 위에서 보았을 때, 보이는 면의 블록의 개수는 $a \times b = 195$
직육면체를 앞에서 보았을 때, 보이는 면의 블록의 개수는 $a \times c = 240$
직육면체를 옆에서 보았을 때, 보이는 면의 블록의 개수는 $b \times c = 208$
$ab = 195 = 3 \times 5 \times 13$(㉠)
$ac = 240 = 2^4 \times 3 \times 5$(㉡)
$bc = 208 = 2^4 \times 13$(㉢)
㉠ × ㉡ × ㉢ 을 하면
$a^2b^2c^2 = 2^8 \times 3^2 \times 5^2 \times 13^2$
$abc = 2^4 \times 3 \times 5 \times 13$(㉣)
㉣ ÷ ㉢ 을 하면 $a = 15$
㉣ ÷ ㉡ 을 하면 $b = 13$
㉣ ÷ ㉠ 을 하면 $c = 16$
$\therefore a+b+c = 15+13+16 = 44$

30. 아래 그림과 같이 모선의 길이가 10cm 인 원뿔을 점 O 를 중심으로 회전시켜 다시 점 A 로 돌아올 때까지 원뿔은 $\frac{10}{3}$ 회 회전 한다고 할 때, 이 원뿔의 겉넓이를 구하면?



① $37\pi\text{cm}^2$　② $39\pi\text{cm}^2$　③ $41\pi\text{cm}^2$

④ $42\pi\text{cm}^2$　⑤ $45\pi\text{cm}^2$

해설

O 를 중심으로 하는 큰 원의 원주의 길이는
$2\pi\times 10 = 20\pi(\text{cm})$ 이고 원뿔의 밑면의 원주의 길이는 $2\pi r$ 이다.
(큰 원주의 길이) = (원뿔의 밑면 원주의 길이) × (회전수) 이므로

$20\pi = 2r\pi\times\frac{10}{3}$, $r = 3(\text{cm})$ 이다.

(원뿔의 겉넓이) = (밑넓이) + (옆넓이 : 부채꼴의 넓이)

$$\begin{aligned} S &= \pi r^2 + \pi rl \\ &= 9\pi + \pi\times 3\times 10 \\ &= 39\pi\text{cm}^2 \end{aligned}$$