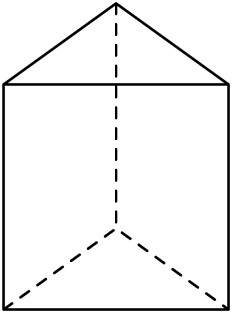
1. 다음 그림의 다면체에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?



① 오면체이다.

② 다각형인 면으로만 둘러싸여 있다.

③ 옆면은 직사각형이다.

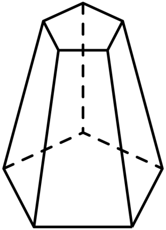
④ 꼭짓점의 개수는 6개이다.

⑤ 면의 개수는 6개이다.

해설

⑤ 이 다면체는 5개의 면으로 둘러싸인 오면체이다.

2. 다음 그림과 같은 다면체에서 두 밑면이 평행할 때, 이 다면체의 이름과 모양이 바르게 짝지어진 것은?



① 오각뿔대 - 직사각형 ② 칠면체 - 삼각형

③ 오각기둥 - 직사각형 ④ 오각뿔 - 사다리꼴

⑤ 오각뿔대 - 사다리꼴

해설

다면체의 이름은 오각뿔대이고 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

3. 다음 정다면체에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 정다면체는 6 가지뿐이다.

② 정다면체의 각 면은 모두 합동이다.

③ 정팔면체의 모서리의 수는 12 개이다.

④ 한 꼭짓점에 3 개 이상의 면이 모여야 한다.

⑤ 정다면체의 면의 모양은 3 가지이다.

해설

정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체 등 5 가지이다.

4. 밑넓이가 $27\mathrm{cm}^2$ 이고, 높이가 $6\mathrm{cm}$ 인 오각기둥의 부피는?

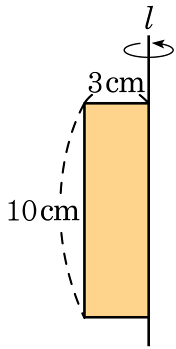
① $159\mathrm{cm}^3$　② $160\mathrm{cm}^3$　③ $161\mathrm{cm}^3$

④ $162\mathrm{cm}^3$　⑤ $163\mathrm{cm}^3$

해설

(부피)=(밑넓이)×(높이) $= 27 \times 6 = 162(\mathrm{cm}^3)$

5. 다음 그림과 같은 직사각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전시켰을 때 만들어지는 도형의 부피를 구하여라.

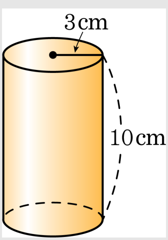


▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad\text{cm}^3}$

▷ 정답 : $90\pi\,\underline{\text{cm}^3}$

해설

직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전시키면 다음과 같은 도형이 만들어진다.



따라서 부피는 $3 \times 3 \times \pi \times 10 = 90\pi(\text{cm}^3)$ 이다.

6. 다음 중 꼭짓점의 개수가 가장 적은 것은?

① 오각뿔 ② 오각기둥 ③ 오각뿔대

④ 육각뿔 ⑤ 사각기둥

해설

① $6+1=6$(개)

② $2\times5=10$(개)

③ $2\times5=10$(개)

④ $6+1=7$(개)

⑤ $2\times4=8$(개)

개수가 가장 적은 것은 ①이다.

7. 다음 조건을 모두 만족하는 입체도형을 구하여라.

(가) 구면체이다. (나) 옆면이 모두 삼각형이다.

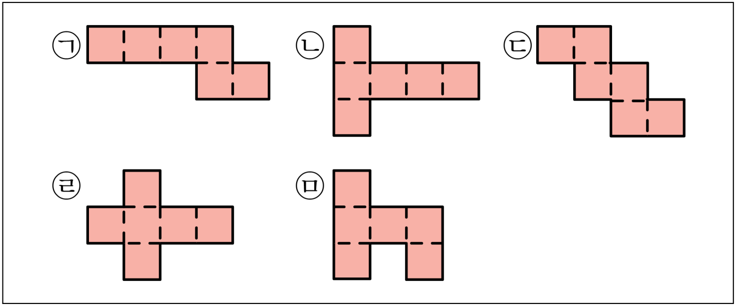
▶ 답 :

▷ 정답 : 팔각뿔

해설

옆면이 모두 삼각형인 것은 각뿔이고, 구면체이므로 팔각뿔이다.

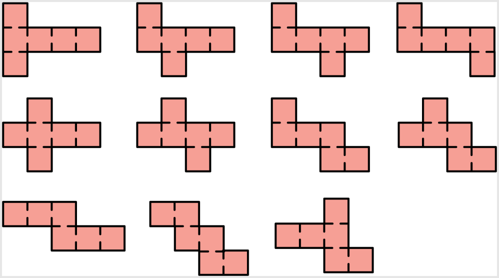
8. 다음 그림 중 정육면체의 전개도가 될 수 없는 것은?



① ㉠, ㉢ ② ㉠, ㉤ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉣, ㉤

해설

정육면체의 전개도는 총 11가지가 있다.



따라서 정육면체의 전개도가 될 수 없는 것은 ㉠, ㉤이다.

9. 다음 중 회전체가 아닌 것은?

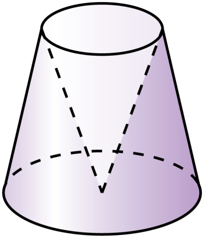
① 구 ② 원뿔 ③ 정육면체

④ 원뿔대 ⑤ 원기둥

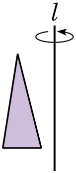
해설

곡면이 없는 정육면체가 회전체가 아니고 다면체이다.

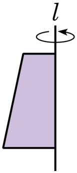
10. 다음 그림과 같은 회전체는 다음 중 어느 도형을 회전시킨 것인가?



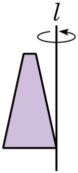
①



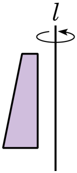
②



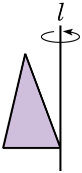
③



④



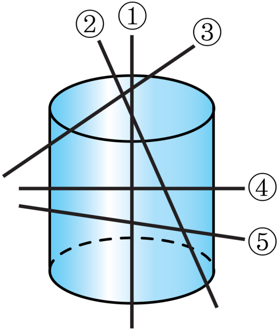
⑤



해설

평면도형의 변이 회전축에 붙지 않으면 회전체의 가운데가 빈다.

11. 원기둥을 다음과 같이 잘랐을 때, 생기는 단면의 모양으로 알맞지 <u>않은</u> 것은?



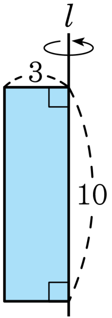
① 직사각형　　② 이등변삼각형　　③ 반원모양

④ 원　　⑤ 타원

해설

이등변삼각형 모양의 단면은 나오지 않는다.

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



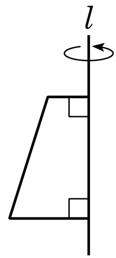
▶ 답 :

▷ 정답 : 60

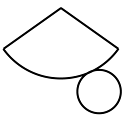
해설

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

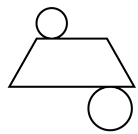
13. 다음 도형을 직선 l 을 회전축으로 회전시켰을 때 생기는 회전체의 전개도는?



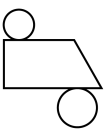
①



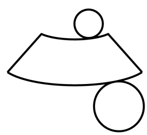
②



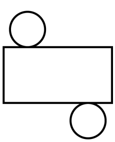
③



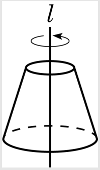
④



⑤



해설

다음 도형을 회전시켰을 때 회전체는 

이므로, 원뿔대의 전개도를 고르면 된다.

14. 다음 회전체에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 구, 원기둥, 원뿔, 원뿔대는 모두 회전체에 속한다.

② 구는 어느 방향으로 잘라도 단면의 모양이 항상 원이다.

③ 회전체의 옆면을 만드는 선분을 모서리라고 한다.

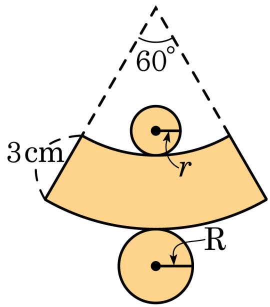
④ 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형이다.

⑤ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이다.

해설

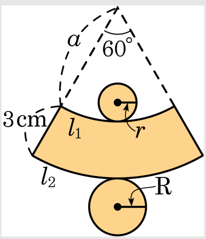
③ 회전체의 옆면을 만드는 선분을 모선이라고 한다.

15. 다음 그림의 원뿔대의 전개도에서 $R-r$ 의 값을 구하면?



① 0.5cm ② 1cm ③ 1.5cm
④ 2cm ⑤ 2.5cm

해설



$$l_1 = 2\pi a \times \frac{60°}{360°} = 2\pi r,\ \ r = \frac{1}{6}a,$$

$$l_2 = 2\pi(a+3) \times \frac{60°}{360°} = 2\pi R,\ \ R = \frac{1}{6}(a+3)$$

$$\therefore\ \ R - r = \frac{1}{6}(a+3) - \frac{1}{6}a = \frac{1}{2}(\mathrm{cm})$$

16. 다음 중 칠각뿔의 면의 개수와 같은 입체도형은?

① 육각기둥　② 오각뿔대　③ 칠각뿔대

④ 사각뿔　⑤ 육각뿔

해설

① 육각기둥 : 8 개
② 오각뿔대 : 7 개
③ 칠각뿔대 : 9 개
④ 사각뿔 : 5 개
⑤ 육각뿔 : 7 개
따라서 칠각뿔은 면의 개수가 8 개이므로 면의 개수가 같은 것은 ①이다.

17. 다음 중 오각기둥의 모서리의 개수와 같은 것은?

① 사각기둥 ② 사각뿔 ③ 사각뿔대

④ 오각뿔 ⑤ 오각뿔대

해설

오각기둥의 모서리의 개수는 15 개이다.
모서리의 개수는 각각
① 사각기둥 : 12 개
② 사각뿔 : 8 개
③ 사각뿔대 : 12 개
④ 오각뿔 : 10 개
⑤ 오각뿔대 : 15 개이다.
모서리의 개수가 같은 것은 ⑤이다.

18. n 각뿔대의 모서리의 개수를 a , 꼭짓점의 개수를 b 라고 할 때, $a+b-n$ 의 값은?

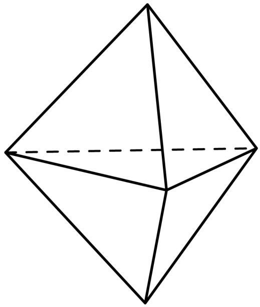
① n ② $2n$ ③ $3n$ ④ $4n$ ⑤ 0

해설

n 각뿔대의 모서리의 개수는 $3n = a$, 꼭짓점의 개수는 $2n = b$ 이다.

$\therefore \; a + b - n = 3n + 2n - n = 4n$

19. 다음 그림은 정사면체의 한 면을 붙여 만든 다면체이다. 이 입체도형이 정다면체가 <u>아닌</u> 이유는?



① 모든 면이 합동이 아니다.

② 각 면이 정다각형이 아니다.

③ 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르다.

④ 각 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이 360° 보다 크다.

⑤ 평행한 면이 존재하지 않는다.

해설

• 정다면체가 되는 조건

㉠. 모든 면이 합동인 정다각형인 다면체

㉡. 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체

그림의 입체도형은 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르기 때문에 정다면체가 될 수 없다.

20. 모서리의 개수가 30 개이고, 꼭짓점의 개수가 12 개인 정다면체는?

① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정팔면체

④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

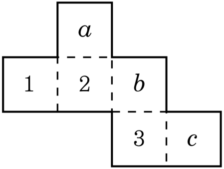
해설

$12 - 30 + f = 2$

$f = 20$

따라서 정이십면체이다.

21. 다음 그림의 전개도를 이용하여 입체도형을 만들 때, 서로 평행한 두 면의 합이 7 이 되도록 $a,\ b,\ c$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 4$

▷ 정답 : $b = 6$

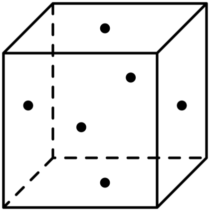
▷ 정답 : $c = 5$

해설

$a + 3 = 7,\ b + 1 = 7,\ c + 2 = 7$

$\therefore a = 4,\ b = 6,\ c = 5$

22. 다음 그림과 같은 정육면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하여 만든 정다면체는?

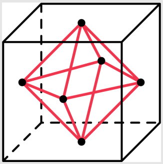


① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정팔면체

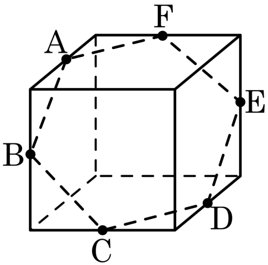
④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

해설

정육면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하면 정팔면체가 생긴다.



23. 다음 그림은 정육면체의 여섯 개의 모서리의 중점 A, B, C, D, E, F 를 평면으로 자른 입체도형이다. $\angle BCD$ 의 크기는?



① $60°$ ② $90°$ ③ $100°$ ④ $120°$ ⑤ $140°$

해설

각각의 중점을 연결하였으므로 변의 길이가 모두 같은 육각형이다. 따라서 정육각형 한 내각의 크기는 $120°$ 이다.

24. 꼭짓점의 개수가 16 개인 각기둥의 모서리의 개수를 e , 면의 개수를 f 라 할 때, $f-e$ 의 값은?

① -20 ② -18 ③ -16 ④ -14 ⑤ -12

해설

$v-e+f=2$(오일러의 법칙)에서

$v=16$ 이므로

$16-e+f=2$

$f-e=-14$

25. 꼭짓점이 7 개, 모서리가 12 개인 다면체는?

① 육면체 ② 칠면체 ③ 팔면체

④ 십면체 ⑤ 십이면체

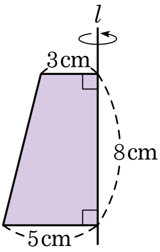
해설

다면체에서 꼭짓점의 수를 v , 모서리의 수를 e , 면의 수를 f 라 할 때,

$v - e + f = 2$, $v = 7$, $e = 12$ 를 대입하면

$f = 7$, 즉 칠면체이다.

26. 다음 그림과 같은 도형을 직선 l을 축으로 하여 $360°$ 회전시킨 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때, 단면의 넓이를 구하여라.

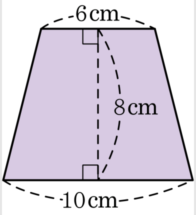


▶ 답 : ______ cm^2

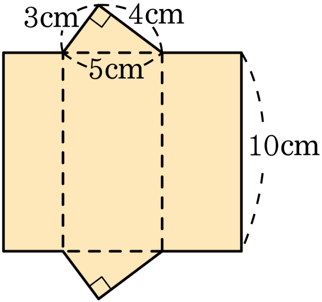
▷ 정답 : 64 cm^2

해설

$$(\text{넓이}) = (6+10)\times 8\times \frac{1}{2} = 64(cm^2)$$



27. 다음 그림과 같은 전개도로 만든 입체도형의 부피를 구하면?



① 30cm^3　　② 40cm^3　　③ 60cm^3

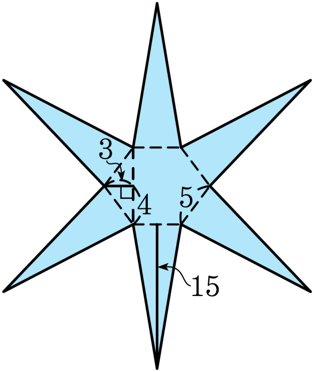
④ 75cm^3　　⑤ 100cm^3

해설

삼각기둥의 전개도이므로

부피를 구하면 $V = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times 10 = 60(\text{cm}^3)$ 이다.

28. 다음 그림은 정육각뿔의 전개도이다. 정육각뿔의 겉넓이를 a 라고 할 때, a 를 구하면?



① 187 ② 207 ③ 237 ④ 277 ⑤ 289

해설

(정육각뿔의 밑넓이)$= 2\times\left(\frac{1}{2}\times 8\times 3\right)+(8\times 5)=64$ 이고,

(옆넓이)$= 6\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 15\right)=225$ 이다.

따라서 (겉넓이) $=64+225=289$ 이다.

29. 밑면의 반지름의 길이가 $4\,\text{cm}$ 이고 모선의 길이가 $12\,\text{cm}$ 인 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.

▶ 답 : ______ °

▷ 정답 : 120 °

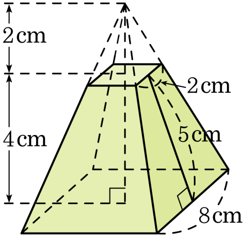
해설

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360^{\circ}} = 2\pi \times 4$$

$$x = 360^{\circ} \times \frac{1}{3}$$

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

30. 다음 그림과 같이 밑면은 정사각형이고 옆면은 모두 합동인 사다리꼴로 되어 있는 사각뿔대의 겉넓이는?

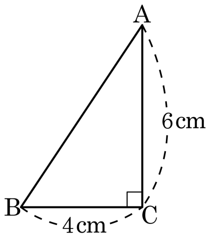


① $72\,\text{cm}^2$
② $81\,\text{cm}^2$
③ $104\,\text{cm}^2$
④ $164\,\text{cm}^2$
⑤ $168\,\text{cm}^2$

해설

$$2\times2+8\times8+\left\{(2+8)\times5\times\frac{1}{2}\right\}\times4$$
$$=4+64+100$$
$$=168(\text{cm}^2)$$

31. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 를 $\overline{AC}$ 를 축으로 하여 $180°$ 회전시킬 때, 생기는 입체도형의 부피를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^3

▷ 정답 : 16π cm^3

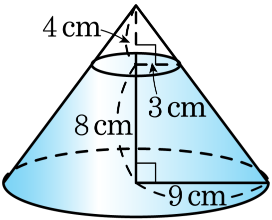
해설

회전체의 모양은 원뿔을 반으로 잘라 낸 입체도형이 된다.

$(\text{밑넓이}) = \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} = 8\pi(cm^2)$

$(\text{부피}) = 8\pi \times 6 \times \frac{1}{3} = 16\pi(cm^3)$

32. 다음 그림과 같은 원뿔대의 부피는?



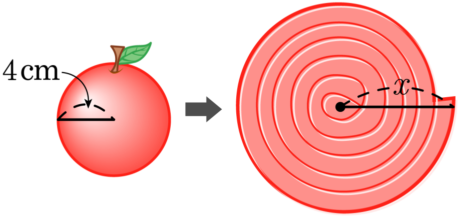
① $270\pi\text{cm}^3$　② $300\pi\text{cm}^3$　③ $312\pi\text{cm}^3$

④ $342\pi\text{cm}^3$　⑤ $360\pi\text{cm}^3$

해설

$$\frac{1}{3}\pi \times 9^2 \times 12 - \frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 4 = 324\pi - \frac{1}{2}\pi = 312\pi(\text{cm}^3)$$

33. 구 모양의 사과 껍질을 깎아서 다음 그림과 같이 원 모양으로 늘어놓았다. 이 원의 반지름의 길이 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

사과 껍질을 깎아서 원 모양으로 놓았기 때문에 (사과의 겉넓이) = (원의 넓이) 이다.
따라서 $4\pi \times 4^2 = 64\pi = \pi x^2$ 이므로 $x = 8$ 이다.

34. 겉넓이가 $100\pi\,\mathrm{cm}^2$ 인 구의 부피를 구하여라.

▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\ \mathrm{cm}^3}$

▷ 정답 : $\frac{500}{3}\pi\,\underline{\mathrm{cm}^3}$

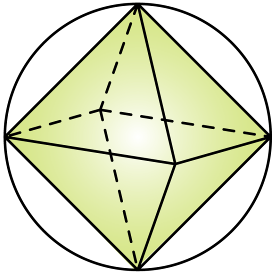
해설

$4\pi r^2 = 100\pi$

$r = 5(\,\mathrm{cm})$

따라서 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 5^3 = \frac{500}{3}\pi(\,\mathrm{cm}^3)$ 이다.

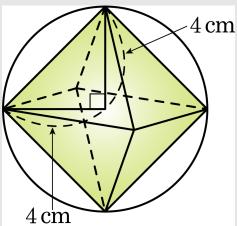
35. 다음 그림과 같이 반지름이 4cm 인 구 안에 정팔면체가 있다. 모든 꼭짓점이 구면에 닿아 있을 때, 정팔면체의 부피를 구하면?



① $\frac{256}{3}\text{cm}^2$　　② $\frac{64}{9}\text{cm}^2$　　③ $\frac{64}{3}\text{cm}^2$

④ $\frac{128}{3}\text{cm}^2$　　⑤ $\frac{256}{9}\text{cm}^2$

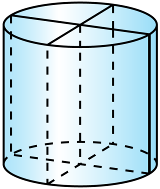
해설



정팔면체의 부피는 밑면이 정사각형인 사각뿔의 부피의 두 배와 같으므로

$V = 2 \times \left\{ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 8 \right) \times 4 \right\} = \frac{256}{3} (\text{cm}^3)$ 이다.

36. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $3\,\mathrm{cm}$ 이고 높이가 $6\,\mathrm{cm}$ 인 원기둥을 4 등분할 때, 늘어나는 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\qquad\ \mathrm{cm}^2}$

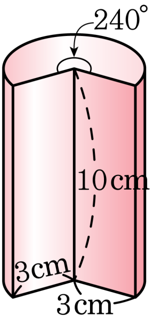
▷ 정답 : $144\,\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

4 등분하기 위하여 수직으로 자르면 가로의 길이가 $3\,\mathrm{cm}$, 세로의 길이가 $6\,\mathrm{cm}$ 인 직사각형이 잘린 면 양쪽으로 8 개가 늘어난다.

$\therefore$ (늘어난 겉넓이) $= (3 \times 6) \times 8 = 144(\mathrm{cm}^2)$

37. 다음 그림과 같은 입체도형의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $52\pi + 60$ cm^2

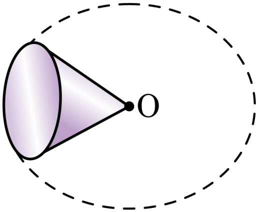
해설

$$S = 2 \times 9\pi \times \frac{240°}{360°} + 6\pi \times \frac{240°}{360°} \times 10 + 2 \times 3 \times 10$$

$$= 12\pi + 40\pi + 60$$

$$= 52\pi + 60(cm^2)$$

38. 밑면의 반지름의 길이가 1 이고, 겉넓이가 2π 인 원뿔을 다음과 같이 평면 위에 놓고 꼭짓점 O 를 중심으로 회전시켰다. 원뿔이 처음 자리에 돌아오는 것은 원뿔이 몇 바퀴 돌아왔을 때인가?



▶ 답 : ______ 바퀴

▷ 정답 : 1 바퀴

해설

원뿔의 모선의 길이를 l 이라 하면

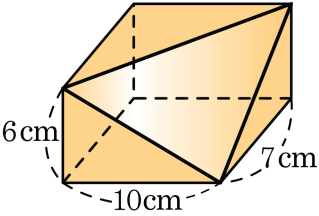
(원뿔의 겉넓이) $= \pi \times 1^2 + \frac{1}{2} \times l \times 2\pi \times 1 = 2\pi \quad \therefore \ l = 1$

원뿔이 처음 자리로 돌아오는 것이 x 바퀴 회전한 후라고 할 때,

$2\pi \times 1 = (2\pi \times 1) \times x$

$\therefore \ x = 1$ (바퀴)

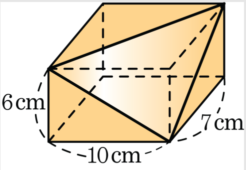
39. 다음 그림은 직육면체의 일부를 잘라낸 것이다. 이 입체도형의 부피는?



① 70cm^3 ② 150cm^3 ③ 280cm^3

④ 350cm^3 ⑤ 420cm^3

해설

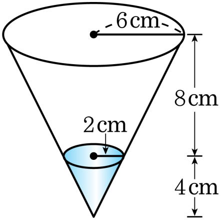


직육면체의 부피는 $10 \times 7 \times 6 = 420(\text{cm}^3)$

잘려 나간 삼각뿔의 부피는 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 10 \times 7 \times 6 = 70(\text{cm}^3)$

$\therefore$구하는 입체도형의 부피는 $420 - 70 = 350(\text{cm}^3)$

40. 다음 그림과 같이 원뿔 모양의 용기에 일정한 속도로 물을 넣고 있다. 2 초 동안 들어간 물의 깊이가 4 cm 일 때, 용기를 가득 채우기 위해서는 몇 초동안 물을 더 넣어야 하는가?



▶ 답 : ____ 초

▷ 정답 : 52 초

해설

(용기의 부피)$= \frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 12 = 144\pi$ (cm^3)

(물의 부피)$= \frac{1}{3}\pi \times 2^2 \times 4 = \frac{16}{3}\pi$ (cm^3)

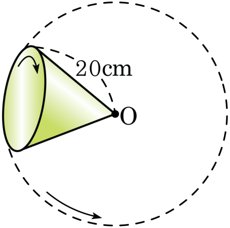
용기에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 x 초라고 하면

$144\pi : \frac{16}{3}\pi = x : 2$

$x = 54$ (초)

따라서 $54 - 2 = 52$ (초)이다.

41. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 20 cm 인 원뿔을 4 바퀴 굴렸더니 처음 위치로 돌아왔다. 이 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: 5 cm

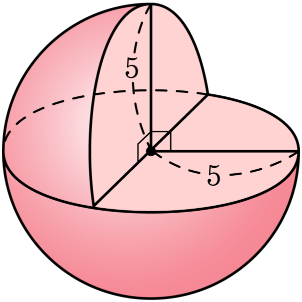
해설

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r 이라고 하면

$2\pi \times 20 = 2\pi r \times 4$

따라서 $r = 5\ (\mathrm{cm})$ 이다.

42. 다음 그림은 반지름의 길이가 5 인 구의 $\frac{1}{4}$ 을 잘라 낸 것이다. 이 입체도형의 겉넓이는?



① $\frac{125}{3}\pi$ ② 75π ③ $\frac{250}{3}\pi$ ④ 100π ⑤ $\frac{500}{3}\pi$

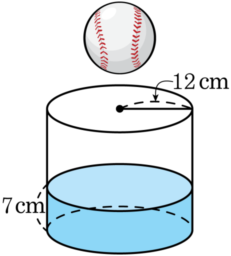
해설

(구의 겉넓이) $\times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times 4\pi \times 5^2 = 75\pi$

(반원의 넓이) $\times 2 = \frac{25}{2}\pi \times 2 = 25\pi$

$\therefore\ S = 75\pi + 25\pi = 100\pi$ 이다.

43. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 cm 인 원기둥 모양의 그릇에 높이가 7 cm 만큼 물이 들어 있다. 여기에 반지름의 길이가 6 cm 인 공을 1 개 넣었을 때, 더 올라간 물의 높이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : 2 cm

해설

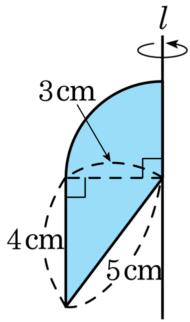
(공 1개의 부피) $= \frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi(\mathrm{cm}^3)$

더 올라간 물의 높이를 x 라고 하면

$\pi \times 12^2 \times x = 288\pi$

$\therefore x = 2(\mathrm{cm})$

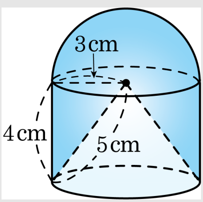
44. 다음 단면을 l 축을 중심으로 회전시켰을 때 생기는 입체도형의 부피는 얼마인지 구하여라.



▶ **답 :** ____ cm^3

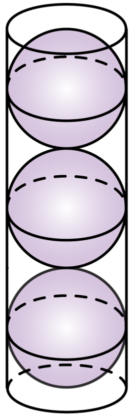
▷ **정답 :** 42π cm^3

해설



$$V = \frac{1}{2} \times (\text{구의 부피}) + (\text{원기둥의 부피})$$
$$-(\text{원뿔의 부피})$$
$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi \times 3^3 + 3^2\pi \times 4 - \frac{1}{3} \times 3^2\pi \times 4$$
$$= 18\pi + 36\pi - 12\pi = 42\pi(\text{cm}^3)$$

45. 다음 그림과 같이 부피가 $162\pi\text{cm}^3$ 인 원기둥 안에 둘레가 꼭 맞는 구 3 개가 들어가서 두 밑면에 접하였다. 이 때, 들어간 구 한 개의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\text{cm}^3}$

▷ 정답 : $36\pi\,\underline{\text{cm}^3}$

해설

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면 높이는 $6r$ 가 된다.

$162\pi = \pi r^2 \times 6r$

$r^3 = 27$

$\therefore\ r = 3$

따라서 구 한 개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \times 27 = 36\pi(\text{cm}^3)$ 이다.