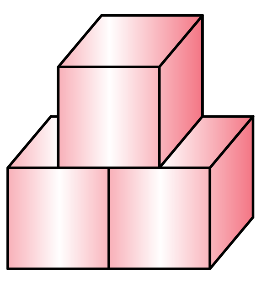
1. 다음 그림은 한 변의 길이가 3cm 인 정육면체 3 개를 겹쳐 만든 입체도형이다. 이 입체도형의 겉넓이를 구하면?

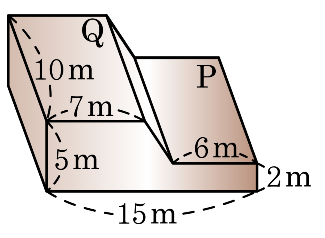


① 100cm^2 ② 110cm^2 ③ 120cm^2
④ 126cm^2 ⑤ 142cm^2

해설

정사각형 한 면의 넓이를 구하고 면의 개수를 곱한다.
한 면의 넓이 : 9cm^2
면의 개수 $=$ 밑면2개 $+$ 윗면2개 $+$ 옆면2개 $\times 2 +$ 앞면3개 $+$ 뒷면3개 $= 14$
$\therefore 9 \times 14 = 126(\text{cm}^2)$

2. 다음 그림과 같은 토지가 있다. 이 때, Q 토지의높이를 불도우저로 깍아서 P 토지의 높이와 같게만들었다. 즉, P, Q 양쪽 토지의 높이를 같게 한다. Q 토지의 높이를 얼마나 줄여야 하는가?



① 1.0m ② 1.1m ③ 1.3m ④ 1.4m ⑤ 1.5m

해설

전체 토지의 부피 V 는

$\mathrm{V} = (\text{사각기둥의 부피}) + (\text{직육면체의 부피})$

$= (7+9) \times 3 \div 2 \times 10 + (15 \times 10 \times 2)$

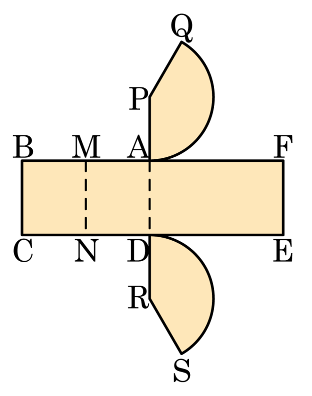
$= 540(\mathrm{m}^2)$

따라서 토지를 고르게 해서 직육면체 모양으로 만들었을 때의 높이를 hm 라 하면 $15 \times 10 \times h = 540$

$\therefore\ h = 3.6(\mathrm{m})$

$\therefore\ 5 - 3.6 = 1.4(\mathrm{m})$

3. 다음 그림은 어떤 입체도형의 전개도이다. 부채꼴 PAQ, RSD 에서 $\angle APQ = \angle SRD = 150°$ 이고, 직사각형 ABCD 에서 점 M, N 은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 의 중점이다. $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\overline{AD} = 7\text{cm}$ 일 때, 이 입체의 부피를 구하면?

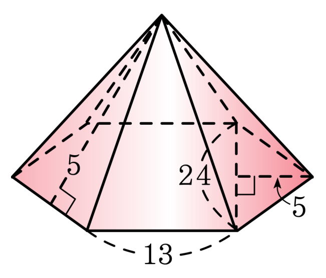


① $100\pi\text{cm}^3$　② $102\pi\text{cm}^3$　③ $105\pi\text{cm}^3$
④ $108\pi\text{cm}^3$　⑤ $110\pi\text{cm}^3$

해설

부채꼴 PAQ 의 반지름의 길이가 6cm 이다.
따라서 $V = \left(\pi \times 6^2 \times \dfrac{150°}{360°}\right) \times 7 = 105\pi(\text{cm}^3)$ 이다.

4. 다음 그림과 같이 밑면의 한 변의 길이가 13 인 정육각뿔이 있다. 이 정육각뿔의 겉넓이를 구하면?



① 527 ② 539 ③ 540 ④ 624 ⑤ 627

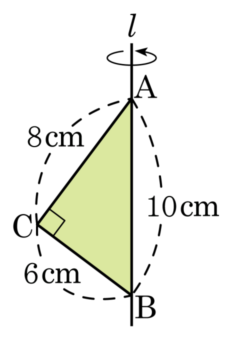
해설

(밑넓이) $= 2\times\left(\frac{1}{2}\times 24\times 5\right)+(13\times 24)=432$,

(옆넓이) $= 6\times\left(\frac{1}{2}\times 13\times 5\right)=195$,

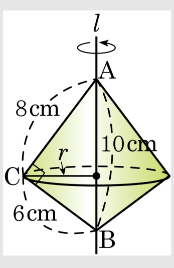
따라서 (겉넓이) $= 432+195=627$ 이다.

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



① 28　② 30　③ 48　④ 56　⑤ 74

해설



밑면의 반지름을 r라 하면

$\frac{1}{2} \times 10 \times r = \frac{1}{2} \times 6 \times 8$

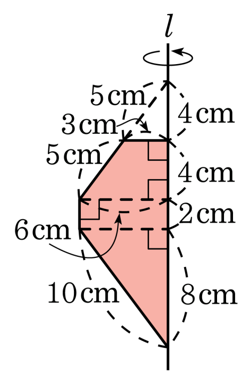
$\therefore r = \frac{24}{5}$

$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{24}{5}\right)^2 \times 10 = \frac{384}{5}\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{겉넓이}) = \pi \times 8 \times \frac{24}{5} + \pi \times 6 \times \frac{24}{5} = \frac{336}{5}\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore 5(a-b) = 5 \times \left(\frac{384}{5} - \frac{336}{5}\right) = 48$ 이다.

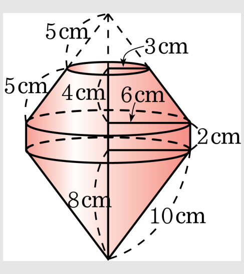
6. 다음 그림과 같이 색칠한 평면도형을 직선 l 을 축으로 한 바퀴 회전시켜 만들어지는 입체도형과 같은 팽이를 만들려고 한다. 이 입체도형의 겉넓이는?



① $129\pi\text{cm}^2$ ② $135\pi\text{cm}^2$ ③ $138\pi\text{cm}^2$ ④ $144\pi\text{cm}^2$ ⑤ $148\pi\text{cm}^2$

해설

주어진 도형을 회전시키면 아래 모양의 입체가 생긴다.



주어진 입체도형의 겉넓이는

i) (원뿔대 모양의 밑넓이)$= \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$

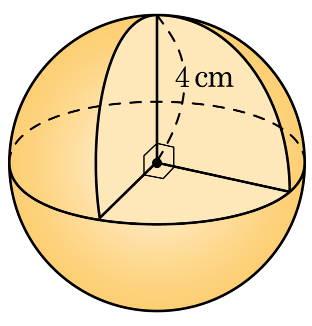
ii) (원뿔대 모양의 옆넓이) = (큰 원뿔의 옆넓이) − (작은 원뿔의 옆넓이) $= \pi \times 6 \times 10 - \pi \times 3 \times 5 = 45\pi(\text{cm}^2)$

iii) (원기둥 모양의 옆넓이)$= 2\pi rh = 2\pi \times 6 \times 2 = 24\pi(\text{cm}^2)$

iv) (원뿔 모양의 옆넓이)$= \pi rl = \pi \times 6 \times 10 = 60\pi(\text{cm}^2)$

(입체도형의 겉넓이) $= 9\pi + 45\pi + 24\pi + 60\pi = 138\pi(\text{cm}^2)$

7. 다음 그림은 반지름의 길이가 4cm 인 구의 $\frac{1}{8}$ 을 잘라낸 입체도형이다. 겉넓이를 구하면?

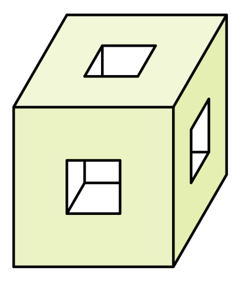


① $56\pi\text{cm}^2$ ② $68\pi\text{cm}^2$ ③ $80\pi\text{cm}^2$
④ $126\pi\text{cm}^2$ ⑤ $160\pi\text{cm}^2$

해설

$$\begin{aligned}(\text{겉넓이}) &= 4 \times \pi \times 4^2 \times \frac{7}{8} + \frac{1}{4} \times 4^2 \times \pi \times 3 \\ &= 56\pi + 12\pi = 68\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

8. 다음 그림은 한 모서리의 길이가 3 인 정육면체의 세 면의 중앙 위치에 한 변의 길이가 1 인 정사각형 모양의 굴을 마주 보는 면까지 뚫어 놓은 것이다. 이 입체도형의 겉넓이는?

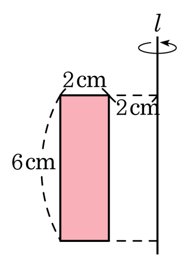


① 70 ② 72 ③ 74 ④ 76 ⑤ 78

해설

외부의 각 면의 넓이는 $3^2 - 1^2 = 8$
내부는 한 변의 길이가 1 인 24 개의 정사각형으로 이루어져 있으므로
겉넓이는 $6 \times 8 + 24 \times 1^2 = 72$

9. 다음 그림과 같은 직사각형을 직선 l 을 축으로 하여 회전시켰을 때 생기는 회전체의 겉넓이는?

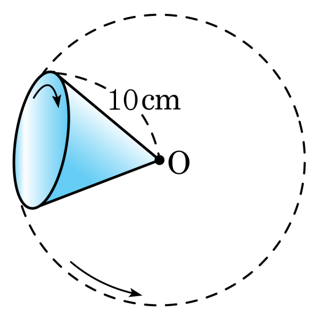


① $72\pi\,\mathrm{cm}^2$
② $96\pi\,\mathrm{cm}^2$
③ $116\pi\,\mathrm{cm}^2$
④ $120\pi\,\mathrm{cm}^2$
⑤ $132\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

$(\pi \times 4^2 - \pi \times 2^2) \times 2 + 2\pi \times 4 \times 6 + 2\pi \times 2 \times 6 = 96\pi(\mathrm{cm}^2)$

10. 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 $41\pi \text{cm}^2$

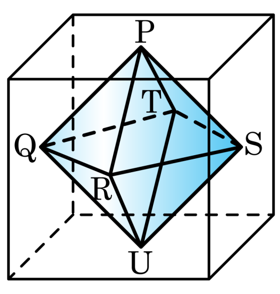
④ $42\pi \text{cm}^2$　　⑤ $45\pi \text{cm}^2$

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)

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

11. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 8cm 인 정육면체가 있다. 각 면의 대각선의 교점을 P, Q, R, S, T, U 라고 할 때 이 점들로 이루어진 입체도형의 부피는?



① $\frac{32}{3}\text{cm}^3$　② $\frac{64}{3}\text{cm}^3$　③ $\frac{96}{3}\text{cm}^3$
④ $\frac{128}{3}\text{cm}^3$　⑤ $\frac{256}{3}\text{cm}^3$

해설

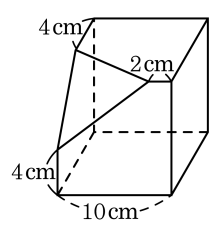
이 입체도형은 사각뿔이 아래위로 붙어 있는 것이다.

사각뿔의 높이는 4cm , 밑면의 넓이는 $8 \times 8 \times \frac{1}{2} = 32(\text{cm}^3)$

이므로

$\therefore V = (\frac{1}{3} \times 32 \times 4) \times 2 = \frac{256}{3}(\text{cm}^3)$

12. 다음 그림은 정육면체의 일부분을 잘라낸 것이다. 이 입체도형의 부피는?



① $948\,\mathrm{cm}^3$ ② $950\,\mathrm{cm}^3$ ③ $952\,\mathrm{cm}^3$
④ $954\,\mathrm{cm}^3$ ⑤ $956\,\mathrm{cm}^3$

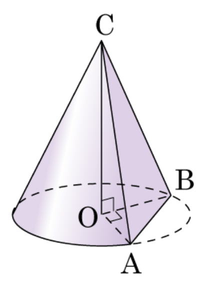
해설

(구하는 부피)
= (정육면체의 부피) − (잘라낸 삼각뿔의 부피)

$= (10\times10\times10) - \left(\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times8\times6\right)$

$= 952(\mathrm{cm}^3)$

13. 다음 그림은 밑면의 반지름의 길이가 3 cm 높이가 10 cm 인 원뿔을 밑면의 둘레 위의 두 점 A, B 와 꼭짓점 C 를 지나는 평면으로 잘라서 만든 것이다. 이 입체도형의 부피는?



① $\left(\frac{45}{2}\pi+15\right)\ \mathrm{cm}^3$

② $(15\pi+15)\,\mathrm{cm}^3$

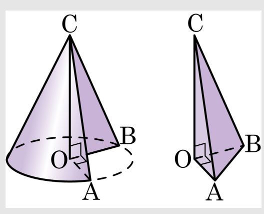
③ $(18\pi+15)\,\mathrm{cm}^3$

④ $\left(\frac{45}{2}\pi+18\right)\ \mathrm{cm}^3$

⑤ $(15\pi+12)\,\mathrm{cm}^3$

해설

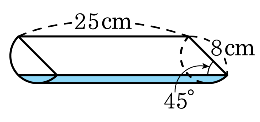
주어진 입체도형의 부피는 다음 그림의 두 입체도형의 부피의 합과 같다.



$\therefore$ (부피) $=\frac{3}{4}\times\left(\frac{1}{3}\pi\times3^2\times10\right)+\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times10=$

$\frac{45}{2}\pi+15(\,\mathrm{cm}^3)$

14. 원기둥을 이등분한 모양의 그릇에 물을 가득 채운 후, 다음 그림과 같이 $45°$ 만큼 기울였다. 이때, 흘러 넘친 물의 부피는?



① $(100\pi+100)\,\mathrm{cm}^3$ ② $(100\pi+200)\,\mathrm{cm}^3$

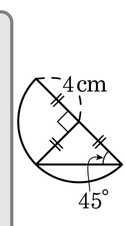
③ $(200\pi+100)\,\mathrm{cm}^3$ ④ $(200\pi+200)\,\mathrm{cm}^3$

⑤ $(100\pi+300)\,\mathrm{cm}^3$

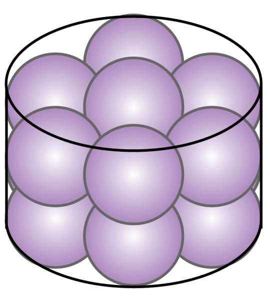
해설

물이 흘러 넘친 부분의 밑면의 넓이를 구하면 $\frac{1}{4}\times\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times4\times4=4\pi+8(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

$\therefore$ (흘러 넘친 물의 부피) $=(4\pi+8)\times25=100\pi+200(\mathrm{cm}^3)$



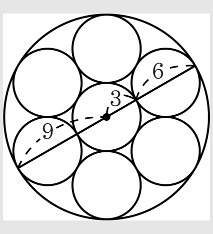
15. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 9cm 인 원기둥 모양의 통에 공이 14 개 꼭 맞게 들어있다. 이 원기둥에 물을 가득 담은 후 공 14 개를 넣은 뒤, 14 개를 모두 꺼내면 남아 있는 물의 높이는?



① $\frac{5}{3}$cm ② $\frac{10}{3}$cm ③ $\frac{52}{3}$cm
④ $\frac{52}{9}$cm ⑤ 5cm

해설

원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 9cm, 높이가 12cm 이므로 원기둥의 부피는
$\pi \times 9^2 \times 12 = 972\pi(\text{cm}^3)$



통의 반지름의 길이가 9cm 이므로, 공의 반지름의 길이는 3cm 이므로 반지름의 길이가 3cm 인 공 한 개의 부피는
$\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi(\text{cm}^3)$
남아 있는 물의 부피는
$972\pi - 36\pi \times 14 = 468\pi(\text{cm}^3)$,
따라서 남아 있는 물의 높이를 $h$cm 라고 하면 $\pi \times 9^2 \times h = 468\pi$,
$h = \frac{52}{9}(\text{cm})$ 이다.