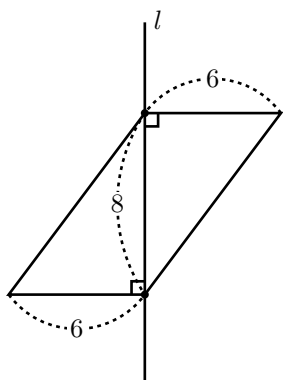


反射テスト 立体図形 回転体 回転体の体積 03

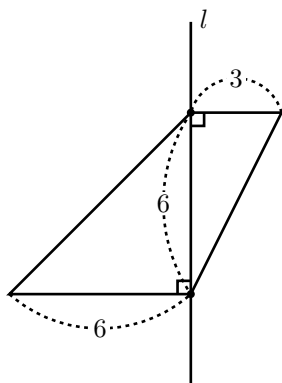
1. 直線 l を軸として次の線分を 1 回転させたときにできる立体の体積を求めよ. 円周率は 3.14 とする.

(S 級 2 分 10 秒, A 級 3 分, B 級 5 分, C 級 7 分)

(1)



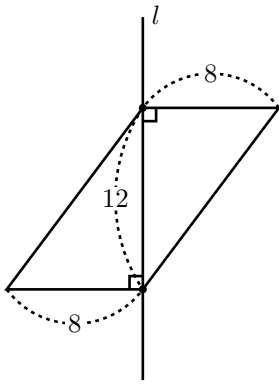
(2)



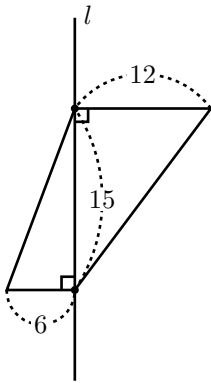
2. 直線 l を軸として次の線分を 1 回転させたときにできる立体の体積を求めよ. 円周率は 3.14 とする.

(S 級 2 分 30 秒, A 級 3 分 30 秒, B 級 6 分, C 級 8 分)

(1)



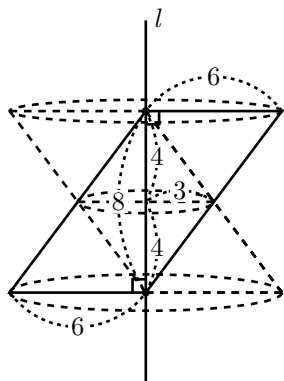
(2)



反射テスト 立体図形 回転体 回転体の体積 03 解答解説

1. 直線 l を軸として次の線分を 1 回転させたときにできる立体の体積を求めよ. 円周率は 3.14 とする.
 (S 級 2 分 10 秒, A 級 3 分, B 級 5 分, C 級 7 分)

(1)



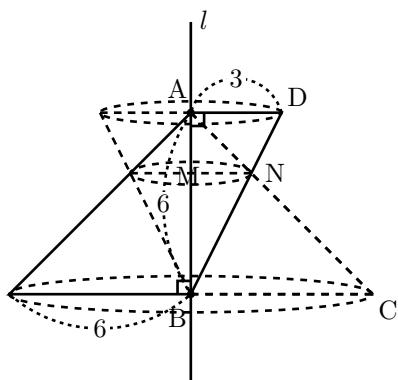
★ 回転体は左右対称くるりんぱ

合同な円すい台 (プリン) の形が上と下にあるのがわかる.

$$\begin{aligned}
 & \text{上の円すい台の体積} \\
 &= 6^2 \times 3.14 \times 8 \times \frac{1}{3} - 3^2 \times 3.14 \times 4 \times \frac{1}{3} \\
 &= 96 \times 3.14 - 12 \times 3.14 \\
 &= (96 - 12) \times 3.14 \quad \leftarrow 3.14 \text{ の計算は最後} \\
 &= 84 \times 3.14
 \end{aligned}$$

これが 2 つあるので, $84 \times 3.14 \times 2 = 168 \times 3.14 = 527.52$

(2)



★ 回転体は左右対称くるりんぱ

上と下の円すい台 (プリン) に分ける.

まずは AM, MB, MN 長さを求める. (左下図参照)

$$\triangle NDA \sim \triangle NBC$$

この相似比が $3 : 6 = 1 : 2$ だから,
 高さに対応する AM : MB も $1 : 2$.

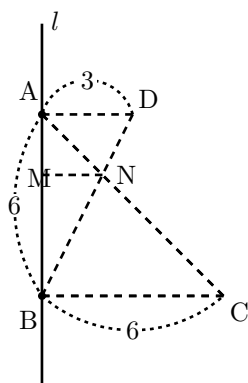
$$AM = AB \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

$$MB = AB \times \frac{2}{3} = 6 \times \frac{2}{3} = 4$$

また, $\triangle AMN \sim \triangle ABC$ から,

相似比 $AM : AB = 1 : (1 + 2) = 1 : 3$

$$MN = BC \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$



上の円すい台の体積

$$\begin{aligned}
 &= 3^2 \times 3.14 \times 6 \times \frac{1}{3} - 6^2 \times 3.14 \times 4 \times \frac{1}{3} \\
 &= 18 \times 3.14 - \frac{16}{3} \times 3.14 \\
 &= \frac{38}{3} \times 3.14
 \end{aligned}$$

下の円すい台の体積

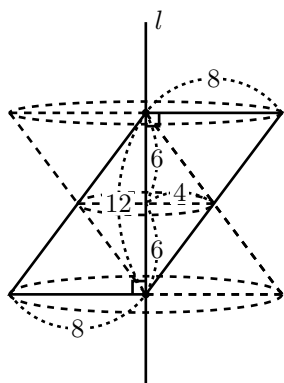
$$\begin{aligned}
 &= 6^2 \times 3.14 \times 6 \times \frac{1}{3} - 3^2 \times 3.14 \times 2 \times \frac{1}{3} \\
 &= 72 \times 3.14 - \frac{8}{3} \times 3.14 \\
 &= \frac{208}{3} \times 3.14
 \end{aligned}$$

$$\therefore \left(\frac{38}{3} + \frac{208}{3} \right) \times 3.14 = 82 \times 3.14 = 257.48$$

2. 直線 l を軸として次の線分を 1 回転させたときにできる立体の体積を求めよ。円周率は 3.14 とする。

(S 級 2 分 30 秒, A 級 3 分 30 秒, B 級 6 分, C 級 8 分)

(1)



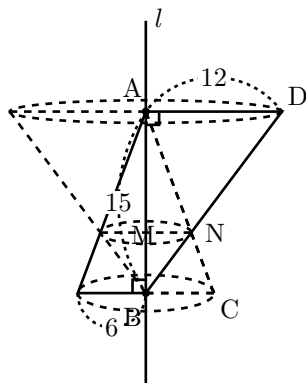
★ 回転体は左右対称くるりんぱ

合同な円すい台 (プリン) の形が上と下にあるのがわかる。

$$\begin{aligned} & \text{上の円すい台の体積} \\ &= 8^2 \times 3.14 \times 12 \times \frac{1}{3} - 4^2 \times 3.14 \times 6 \times \frac{1}{3} \\ &= 256 \times 3.14 - 32 \times 3.14 \\ &= (256 - 32) \times 3.14 \quad \leftarrow 3.14 \text{ の計算は最後} \\ &= 224 \times 3.14 \end{aligned}$$

これが 2 つあるので, $224 \times 3.14 \times 2 = 448 \times 3.14 = 1406.72$

(2)



★ 回転体は左右対称くるりんぱ

上と下の円すい台 (プリン) に分ける。

まずは AM, MB, MN 長さを求める。(左下図参照)

$$\triangle NDA \sim \triangle NBC$$

この相似比が $12 : 6 = 2 : 1$ だから,

高さに相当する $AM : MB$ も $2 : 1$.

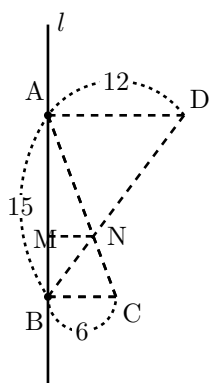
$$AM = AB \times \frac{2}{3} = 15 \times \frac{2}{3} = 10$$

$$MB = AB \times \frac{1}{3} = 15 \times \frac{1}{3} = 5$$

また, $\triangle AMN \sim \triangle ABC$ から,

相似比 $AM : AB = 2 : (2 + 1) = 2 : 3$

$$MN = BC \times \frac{2}{3} = 6 \times \frac{2}{3} = 4$$



上の円すい台の体積

$$\begin{aligned} &= 12^2 \times 3.14 \times 15 \times \frac{1}{3} - 4^2 \times 3.14 \times 5 \times \frac{1}{3} \\ &= 720 \times 3.14 - \frac{80}{3} \times 3.14 \\ &= \frac{2080}{3} \times 3.14 \end{aligned}$$

下の円すい台の体積

$$\begin{aligned} &= 6^2 \times 3.14 \times 15 \times \frac{1}{3} - 4^2 \times 3.14 \times 10 \times \frac{1}{3} \\ &= 180 \times 3.14 - \frac{160}{3} \times 3.14 \\ &= \frac{380}{3} \times 3.14 \end{aligned}$$

$$\therefore \left(\frac{2080}{3} + \frac{380}{3} \right) \times 3.14 = 820 \times 3.14 = 2574.8$$