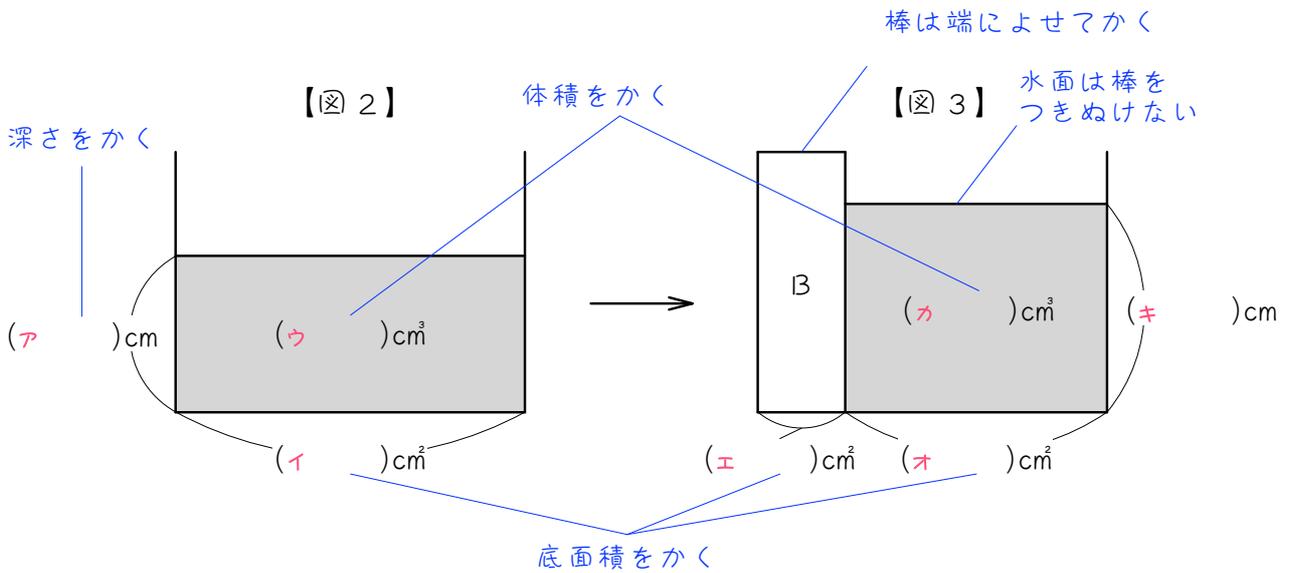
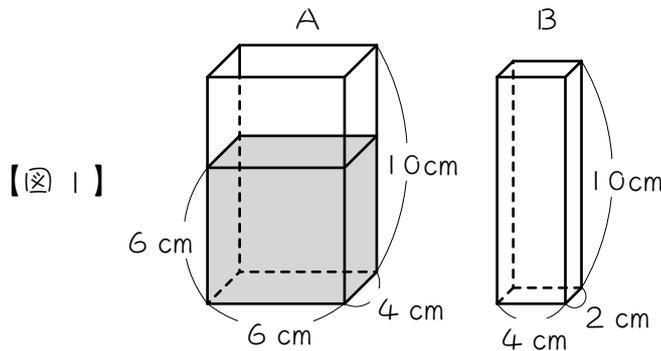


ステップ1 棒を入れる

1

図1のような直方体の容器Aと棒Bがあります。容器Aには底から6 cmまで水が入っています。容器Aに棒Bを底までまっすぐ入れました。図2は棒を入れる前、図3は棒を入れた後の様子を簡単に表した図です。

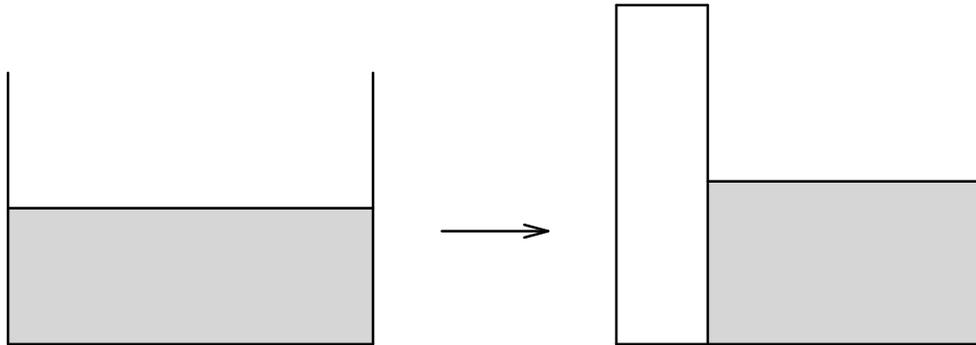
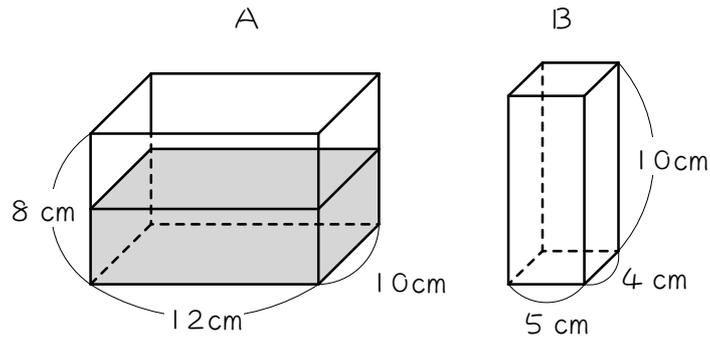


- (1) 図2の容器Aの水の深さは (ア) cm、底面積は (イ)  $\text{cm}^2$ 、水の体積は (ウ)  $\text{cm}^3$  です。
- (2) 図3の棒Bの底面積は (エ)  $\text{cm}^2$ 、水の底面積は (オ)  $\text{cm}^2$ 、水の体積は (カ)  $\text{cm}^3$  です。
- (3) 図3の水の深さは (キ) cm です。

2

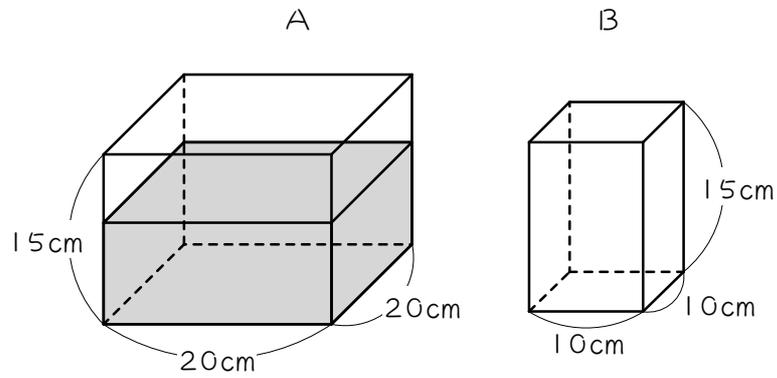
図のような直方体の形をした水そうAと四角柱Bがあり、水そうAには深さ4cmまで水が入っています。水そうAの中に四角柱Bを底までまっすぐ入れました。水の深さは何cmになりますか。

下の図に、底面積、高さ、水の体積を書きこんで考えなさい。



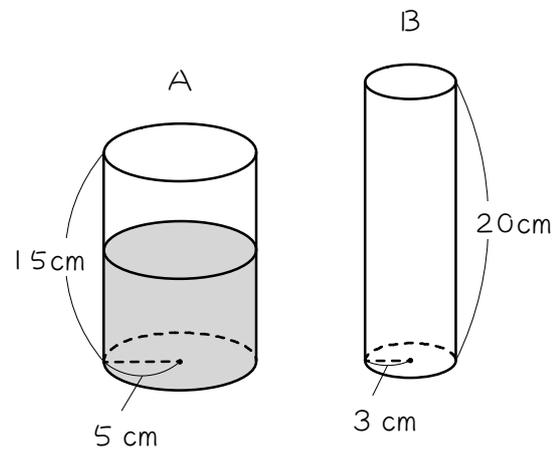
3

図のような直方体の容器Aと角柱Bがあり、容器Aには9cmの深さまで水が入っています。いま、容器Aの中に角柱Bを底につくまで垂直に入れると、水面は何cmあがりますか。



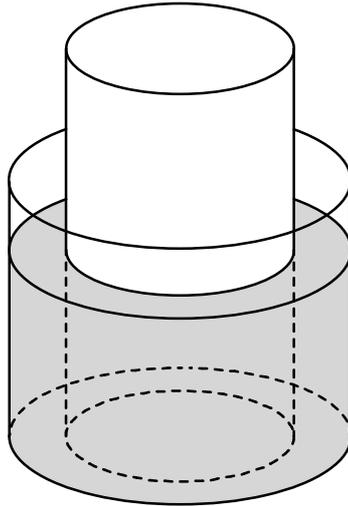
4

図のような円柱の容器Aに、水が8 cmまで入っています。この中に円柱の棒Bを底につくまでまっすぐに入れると、水面は何cm上がりますか。



5

図のように、底面の半径が6 cmで高さが10 cmの円柱の容器に、底面の半径が4 cmで高さが15 cmの円柱の棒を底につくまで垂直に入れたところ、水面の高さが7.2 cmになりました。円柱の棒をとりのぞくと、水面の高さは何cmになりますか。



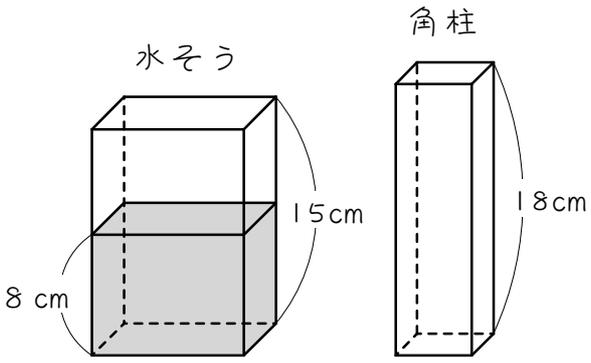
6

たて 15 cm、横 12 cm、高さ 18 cmの直方体の形をした水そうに、10 cmの深さまで水が入っています。この水そうに、底面積が  $40 \text{ cm}^2$  で高さが 20 cmの直方体のおもりを、底につくまでまっすぐにしずめると、水の深さは何cmになりますか。答えは分数になります。

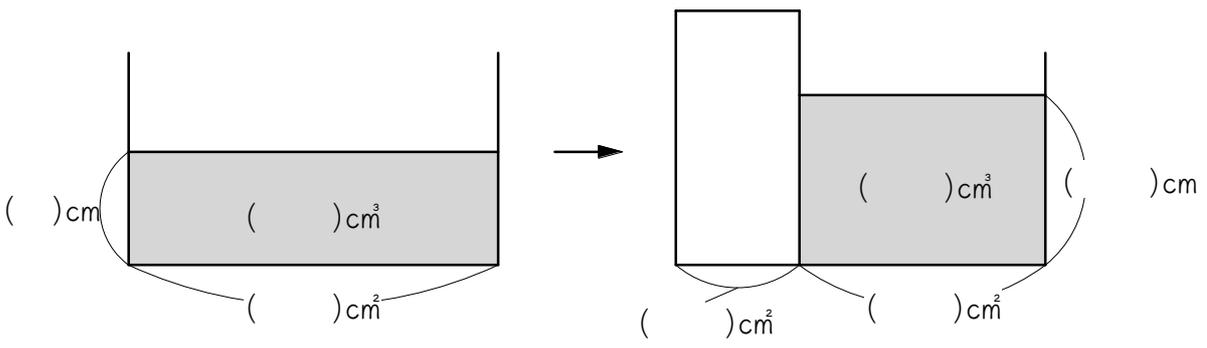
ステップ2 棒を引き上げる

7

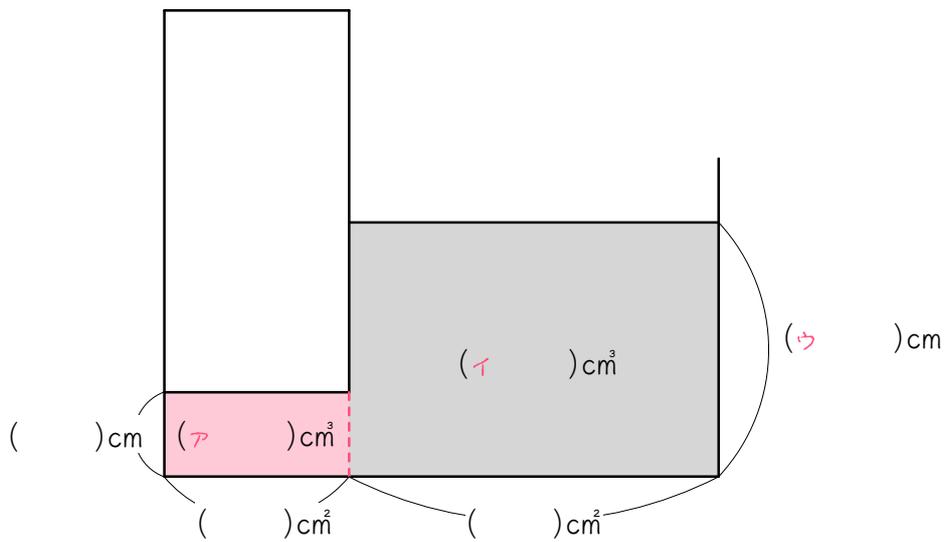
図のような、底面積が  $60 \text{ cm}^2$  で高さが  $15 \text{ cm}$  の水そうと、底面積が  $20 \text{ cm}^2$  で高さが  $18 \text{ cm}$  の角柱があります。水そうの中には  $8 \text{ cm}$  の深さまで水が入っています。



(1) 水そうの中に、角柱を底面が底につくように垂直に立てました。水そうの深さは (        )  $\text{cm}$  になります。



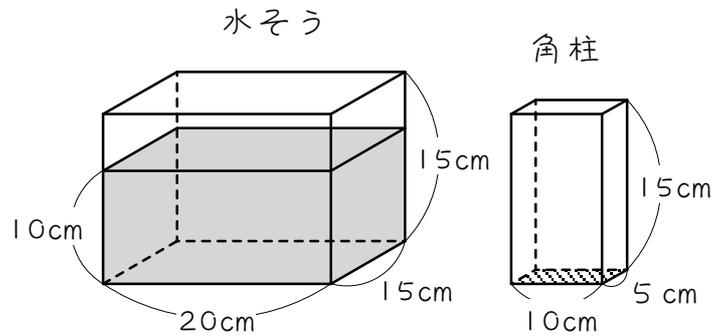
(2) 次に、角柱を底から4 cmだけ引き上げました。



- ① 上の図の赤い部分の水の体積は (ア) cm³です。
- ② 上の図の黒い部分の水の体積は (イ) cm³です。
- ③ 水の深さは (ウ) cmになります。

8

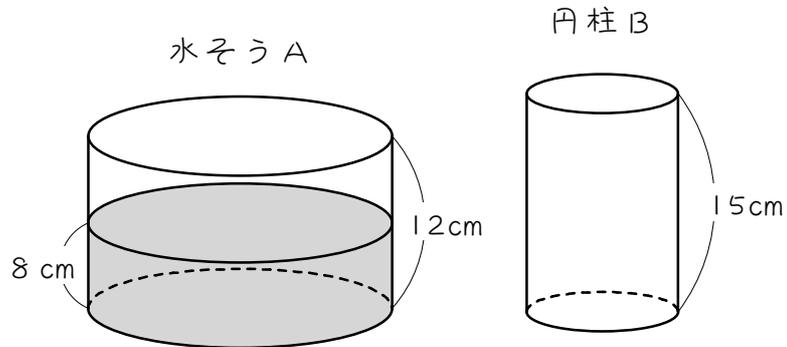
図のように、直方体の水そうと角柱があり、水そうには深さ 10 cm まで水が入っています。この水そうに、角柱を斜線部分の面が底面につくようにまっすぐに入れました。



- (1) 水の深さは何cmになりますか。
- (2) 次に、角柱Bを底面から5 cmだけ引き上げると、水の深さは何cmになりますか。

9

底面の半径が 10 cm で高さが 12 cm の水そう A に、8 cm の深さまで水が入っています。この水そうに、底面の半径が 5 cm で、高さが 15 cm の円柱 B を底に垂直に立てました。

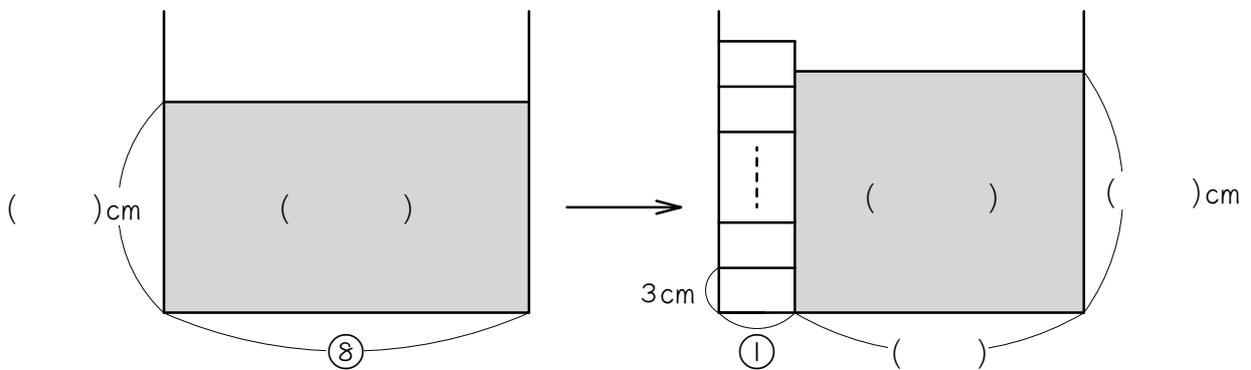
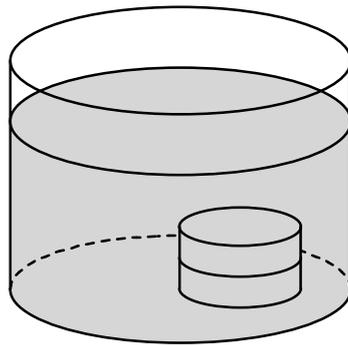


- (1) 水の深さは何cmになりますか。
- (2) 円柱 B を底から 3 cm だけ上に引き上げると、水の深さは何cmになりますか。

ステップ3 水面から出る

10

高さ 20 cm の円柱の容器に、14 cm の高さまで水が入っています。図のように、この容器に高さ 3 cm のおもりを 1 個ずつ重ねていきます。円柱の容器と円柱のおもりの底面積の比は 8 : 1 です。おもりがはじめて水面の上に出るのは、おもりを何個重ねたときですか。

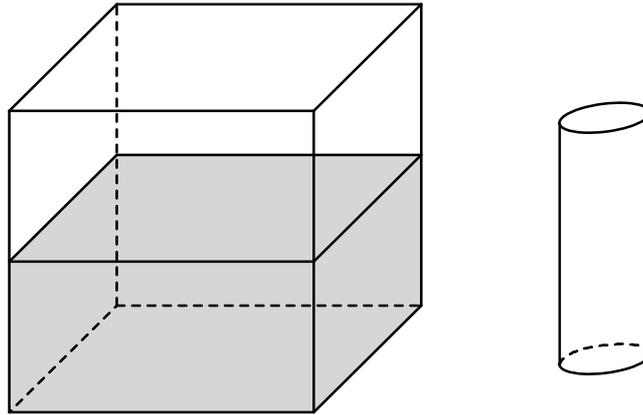


11

底面の半径が12 cmで高さが20 cmの円柱の容器に、10 cmの高さまで水が入っています。この容器に、底面の半径が4 cmで高さが1 cmの円柱のおもりを次々と重ねていきます。おもりがはじめて水面の上に出るのは、おもりを何個重ねたときですか。底面積の比を利用して解いてみましょう。

12

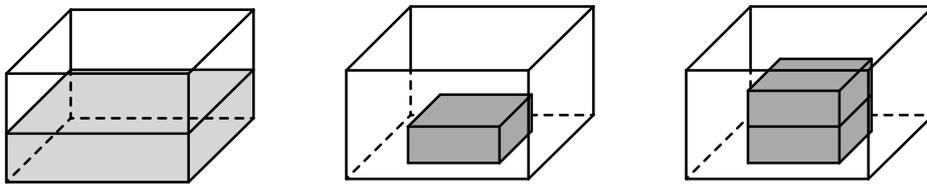
1辺 20 cmの立方体の形をした水そうに、10 cmの高さまで水が入っています。この水そうに、底面積が  $25 \text{ cm}^2$  で高さが 16 cmの円柱を、底面に垂直に1本ずつ入れていきます。水面の高さが円柱の高さと同じになるのは、円柱を何本入れたときですか。



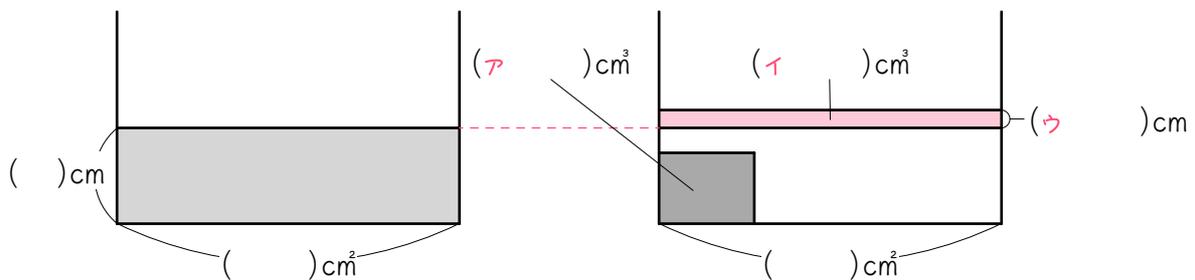
## ステップ4 水面から出る場合と出ない場合がある問題

13

底面が1辺10 cmの正方形で高さが6 cmの直方体の水そうに、2.7 cmの高さまで水が入っています。この中に、底面が1辺5 cmの正方形で高さが2 cmの直方体の鉄のおもりを、正方形の面が下になるように1個ずつ重ねて入れていきます。



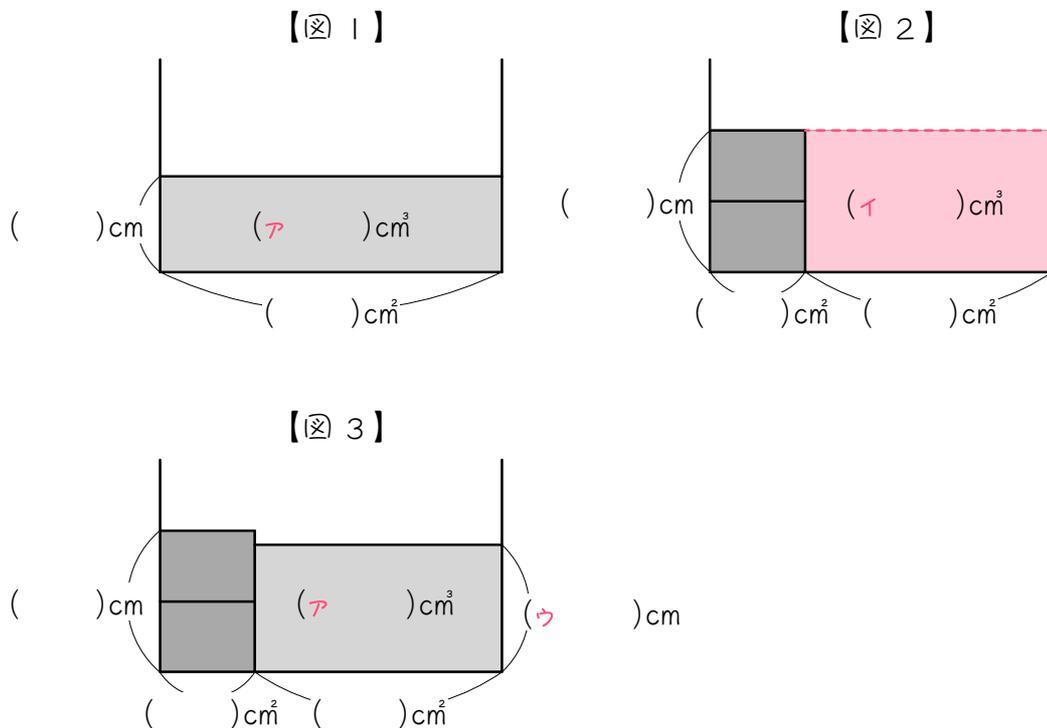
(1) おもりを1個入れました。



おもりの高さが水面よりも低いので、おもりは完全に沈みます。

- ① おもりの体積は (ア)  $\text{cm}^3$  です。
- ② 赤い部分の水の体積は (イ)  $\text{cm}^3$  です。おもりの体積と同じです。
- ③ 水面は (ウ) cm高くなります。
- ④ 水の深さは ( ) cmになります。

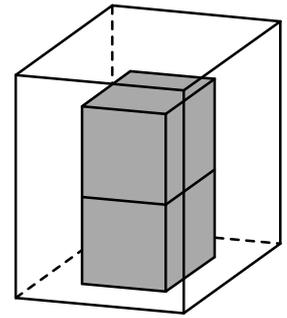
(2) おもりを2個入れました。



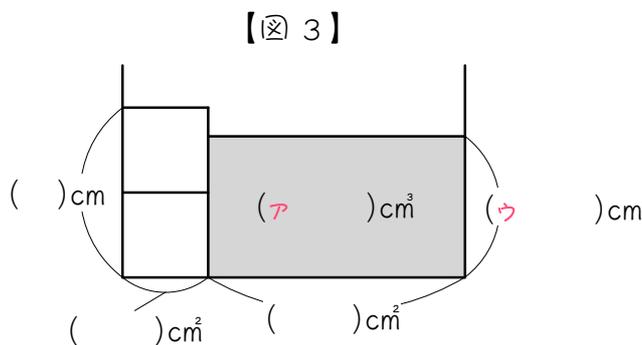
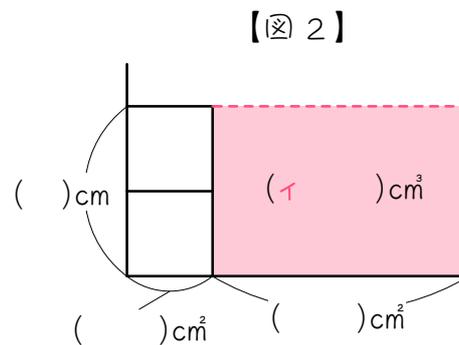
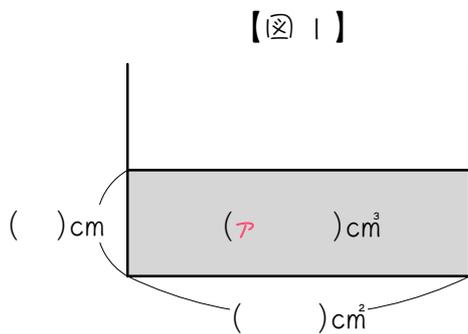
おもり2個分の高さが水面よりも高いので、おもりの頭が水面から出るかどうか、すぐには分かりません。計算で調べないといけません。

- ① 図1より、水の体積は (ア) cm<sup>3</sup>です。
- ② 図2のように、もしもおもりの高さ (赤い点線) まで水があるとすると、水の体積は (イ) cm<sup>3</sup>になります。しかし水の体積は (ア) cm<sup>3</sup>しかないので、水面はおもりの高さよりも (上・下) になります。
- ③ よって、図3より、水の深さは (ウ) cmになります。

14 底面が1辺8 cmの正方形で高さが10 cmの直方体の水そうに、ある高さまで水が入っています。この中に、底面が1辺4 cmの立方体の鉄のおもりを2個たてに重ねて入れました。

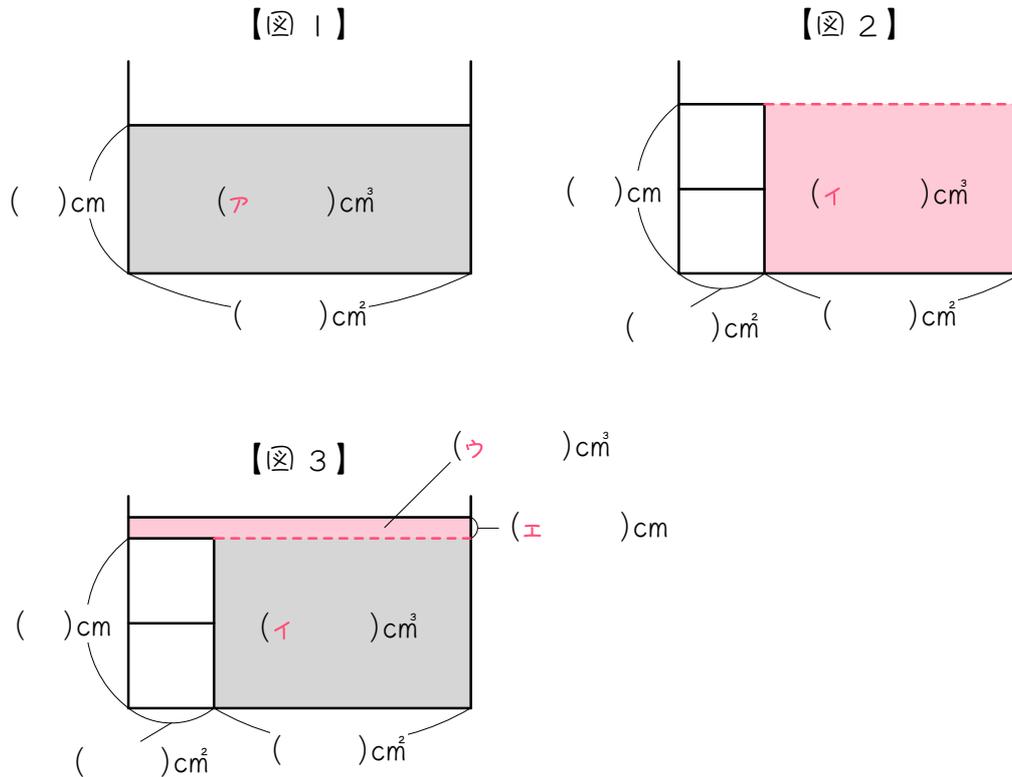


(1) はじめ5 cmの高さまで水が入っていたとします。



- ① 図1より、水の体積は (ア)  $\text{cm}^3$  です。
- ② 図2のように、もしもおもりの高さ (赤い点線) まで水があるとすると、水の体積は (イ)  $\text{cm}^3$  になります。しかし水は (ア)  $\text{cm}^3$  しかないので、水面はおもりの高さよりも (上・下) になります。
- ③ よって、図3より、水の深さは (ウ)  $\text{cm}$  になります。

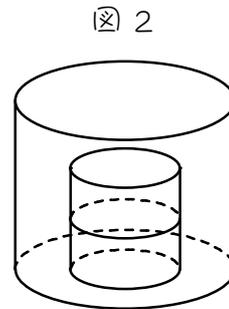
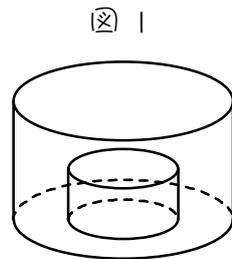
(2) はじめ7cmの高さまで水が入っていたとします。



- ① 図1より、水そうの水の体積は  $(ア) \text{ cm}^3$  です。
- ② 図2のように、もしもおもりの高さ **(赤い点線)** まで水があるとすると、水の体積は  $(イ) \text{ cm}^3$  になります。しかし水は  $(ア) \text{ cm}^3$  あるので、水面はおもりの高さよりも **(上・下)** になります。
- ③ 図3の **赤い部分** の水の体積は  $(ウ) \text{ cm}^3$  になります。
- ④ 図3の **赤い部分** の水の深さは  $(エ) \text{ cm}$  になります。
- ⑤ 水の深さは  $(\quad) \text{ cm}$  になります。

15

底面の直径が12 cm、高さが7 cmの円柱の容器に、水が4 cmの深さまで入っています。この中に、底面の直径が6 cm、高さが3 cmの円柱の重りを1個ずつ入れていきます。



- (1) 図1のように、1個目のおもりをしずめたとき、水面の高さは何cm上がりますか。
- (2) 図2のように、2個目のおもりを1個目のおもりと重なるようにしずめたとき、水の深さは何cmになりますか。

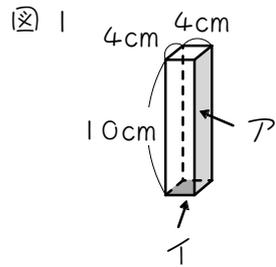
16

高さ 10 cm の円柱の形をした水そうに、水が 4 cm の深さまで入っています。この中に、高さ 2 cm の鉄のできた円柱を 1 個ずつ重ねて入れていきます。水そうの底面積とおもりの底面積の比は 4 : 1 のとき、次の問いに答えなさい。

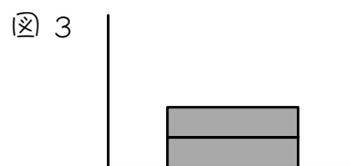
- (1) 円柱を 1 個沈めたとき、水の深さは何 cm になりますか。
- (2) 円柱を 2 個重ねて沈めたとき、水の深さは何 cm になりますか。
- (3) 円柱を 3 個重ねて沈めたとき、水の深さは何 cm になりますか。

17

直方体の形をした容器に5 cmの高さまで水が入っています。いま、この容器に図1のような直方体の鉄のおもりをアの面が容器の底面につくように入れたところ、図2のように水の高さが5.5 cmになりました。

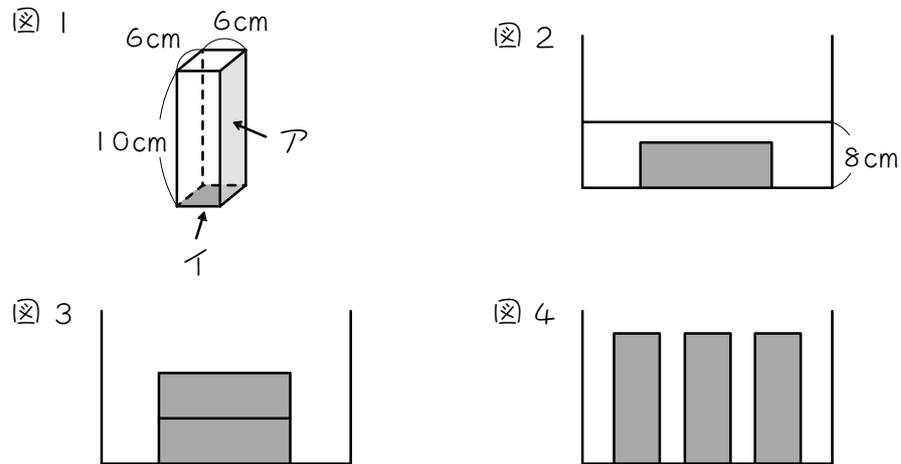


- (1) おもりの体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。
- (2) 容器の底面積は何 $\text{cm}^2$ ですか。
- (3) 水の体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。
- (4) 次に、図3のように、おもりを2本重ねてアの面が容器の底面につくように入れました。このとき、水面の高さは何cmになりますか。



18

直方体の形をした容器に6 cmの高さまで水が入っています。いま、この容器に図1のような直方体の鉄のおもりをアの面が容器の底面につくように入れたところ、図2のように水の高さが8 cmになりました。



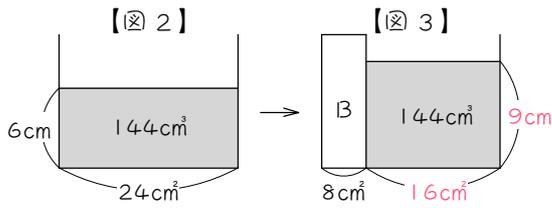
- (1) 水の体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。
- (2) 図3のように、おもりを2本重ねてアの面が容器の底面につくように入れました。このとき、水面の高さは何cmですか。
- (3) 図4のように、おもり3本をイの面が容器の底面につくように入れました。このとき、水面の高さは何cmですか。

## ■ 解答 ■

- 1 (1) 6、24、144  
(2) 8、16、144  
(3) 9
- 2 4.8 cm
- 3 3 cm
- 4 4.5 cm
- 5 4 cm
- 6  $12\frac{6}{7}$ cm
- 7 (1) 12 cm  
(2) ① 80  
② 400  
③ 10
- 8 (1) 12 cm (2) 11 cm
- 9 (1)  $10\frac{2}{3}$ cm (2)  $9\frac{2}{3}$ cm
- 10 6 個
- 11 12 個
- 12 6 本
- 13 (1) ① 50  
② 50  
③ 0.5  
④ 3.2  
(2) ① 270  
② 300、270、下  
④ 3.6
- 14 (1) ① 320  
② 384、320、下  
③  $6\frac{2}{3}$   
(2) ① 448  
② 384、448、上  
③ 64  
④ 1  
⑤ 9
- 15 (1) 0.75 cm ( $\frac{3}{4}$ cm)  
(2)  $5\frac{1}{3}$ cm
- 16 (1) 4.5 cm  
(2) 5 cm  
(3)  $5\frac{1}{3}$ cm
- 17 (1) 160 cm<sup>3</sup>  
(2) 320 cm<sup>3</sup>  
(3) 1600 cm<sup>3</sup>  
(4)  $5\frac{5}{7}$ cm
- 18 (1) 1080 cm<sup>3</sup>  
(2) 9 cm  
(3) 12 cm

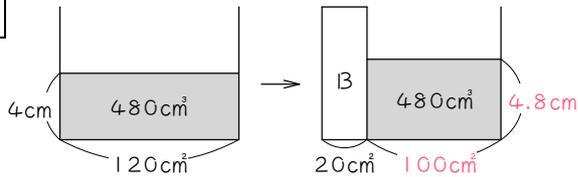
■ 解説 ■

1



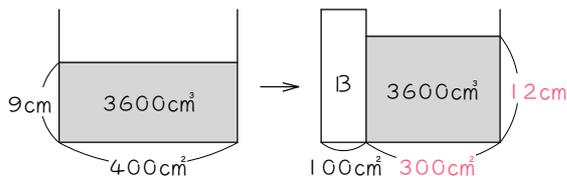
- (1) 水の深さ：問題文より 6 cm  
 底面積： $6 \times 4 = \underline{24}(\text{cm}^2)$   
 水の体積： $24 \times 6 = \underline{144}(\text{cm}^3)$
- (2) Bの底面積： $4 \times 2 = \underline{8}(\text{cm}^2)$   
 水の底面積： $24 - 8 = \underline{16}(\text{cm}^2)$   
 水の体積：(1)より  $144 \text{ cm}^3$
- (3)  $144 \div 16 = \underline{9}(\text{cm})$

2



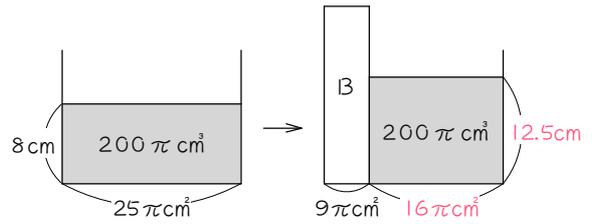
$12 \times 10 = 120(\text{cm}^2)$     $120 \times 4 = 480(\text{cm}^3)$   
 $5 \times 4 = 20(\text{cm}^2)$     $120 - 20 = 100(\text{cm}^2)$   
 $480 \div 100 = \underline{4.8}(\text{cm})$

3



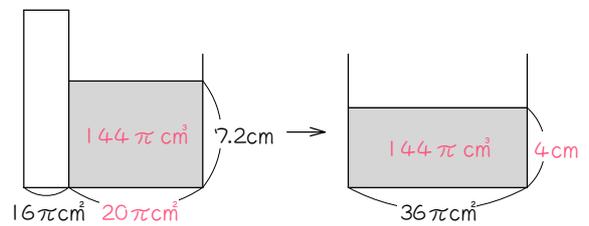
$20 \times 20 = 400(\text{cm}^2)$     $400 \times 9 = 3600(\text{cm}^3)$   
 $10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$     $400 - 100 = 300(\text{cm}^2)$   
 $3600 \div 300 = 12(\text{cm})$     $12 - 9 = \underline{3}(\text{cm})$

4



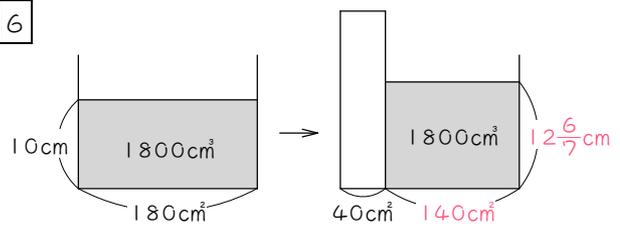
$5 \times 5 \times \pi = 25\pi(\text{cm}^2)$   
 $25\pi \times 8 = 200\pi(\text{cm}^3)$   
 $3 \times 3 \times \pi = 9\pi(\text{cm}^2)$   
 $25\pi - 9\pi = 16\pi(\text{cm}^2)$   
 $200\pi \div 16\pi = 12.5(\text{cm})$   
 $12.5 - 8 = \underline{4.5}(\text{cm})$

5



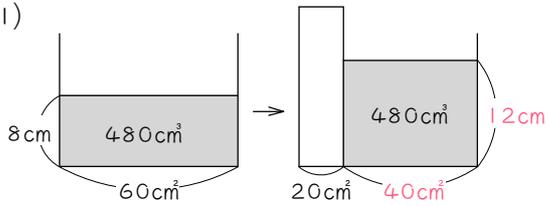
$6 \times 6 \times \pi = 36\pi(\text{cm}^2)$   
 $4 \times 4 \times \pi = 16\pi(\text{cm}^2)$   
 $36\pi - 16\pi = 20\pi(\text{cm}^2)$   
 $20\pi \times 7.2 = 144\pi(\text{cm}^3)$   
 $144\pi \div 36\pi = \underline{4}(\text{cm})$

6



$15 \times 12 = 180(\text{cm}^2)$     $180 \times 10 = 1800(\text{cm}^3)$   
 $180 - 40 = 140(\text{cm}^2)$   
 $1800 \div 140 = \underline{12\frac{6}{7}}(\text{cm})$

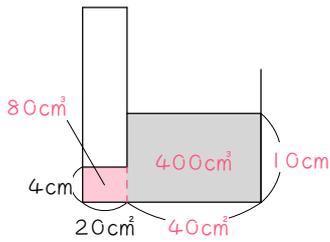
7 (1)



$$60 \times 8 = 480(\text{cm}^3) \quad 60 - 20 = 40(\text{cm}^2)$$

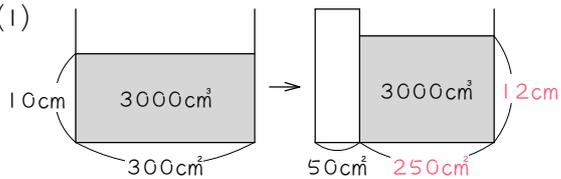
$$480 \div 40 = \underline{12}(\text{cm})$$

(2)



- ①  $20 \times 4 = 80(\text{cm}^3)$
- ②  $480 - 80 = 400(\text{cm}^3)$
- ③  $400 \div 40 = \underline{10}(\text{cm})$

8 (1)



$$20 \times 15 = 300(\text{cm}^2)$$

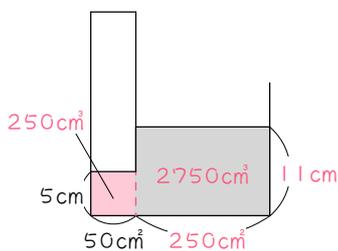
$$300 \times 10 = 3000(\text{cm}^3)$$

$$10 \times 5 = 50(\text{cm}^2)$$

$$300 - 50 = 250(\text{cm}^2)$$

$$3000 \div 250 = \underline{12}(\text{cm})$$

(2)

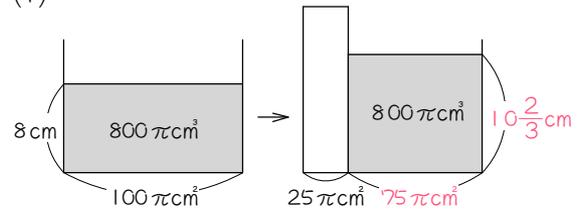


$$50 \times 5 = 250(\text{cm}^3)$$

$$3000 - 250 = 2750(\text{cm}^3)$$

$$2750 \div 250 = \underline{11}(\text{cm})$$

9 (1)



$$10 \times 10 \times \pi = 100\pi(\text{cm}^2)$$

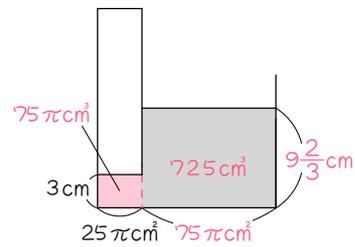
$$100\pi \times 8 = 800\pi(\text{cm}^3)$$

$$5 \times 5 \times \pi = 25\pi(\text{cm}^2)$$

$$100\pi - 25\pi = 75\pi(\text{cm}^2)$$

$$800\pi \div 75\pi = \underline{10\frac{2}{3}}(\text{cm})$$

(2)

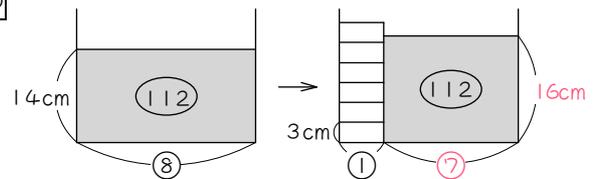


$$25\pi \times 3 = 75\pi(\text{cm}^3)$$

$$800\pi - 75\pi = 725\pi(\text{cm}^3)$$

$$725\pi \div 75\pi = \underline{9\frac{2}{3}}(\text{cm})$$

10



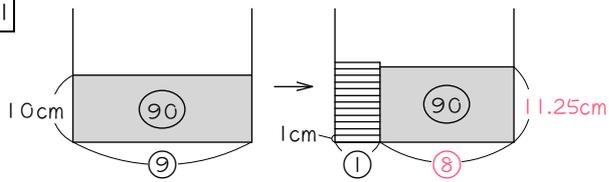
$$\textcircled{8} \times 14 = \textcircled{112} \quad \textcircled{8} - \textcircled{1} = \textcircled{7}$$

$$\textcircled{112} \div \textcircled{7} = 16(\text{cm})$$

$$16 \div 3 = 5(\text{個}) \cdots 1(\text{cm})$$

よって、 $5 + 1 = \underline{6}(\text{個})$

11



半径の比  $12 : 4 = 3 : 1$

面積の比  $3 \times 3 : 1 \times 1 = 9 : 1$

底面積を⑨、①とおくと、

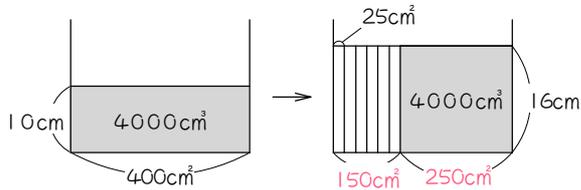
$$\textcircled{9} \times 10 = \textcircled{90} \quad \textcircled{9} - \textcircled{1} = \textcircled{8}$$

$$\textcircled{90} \div \textcircled{8} = 11.25(\text{cm})$$

$$11.25 \div 1 = 11(\text{個}) \cdots 0.25(\text{cm})$$

よって、 $11 + 1 = 12(\text{個})$

12



$$20 \times 20 = 400(\text{cm}^2)$$

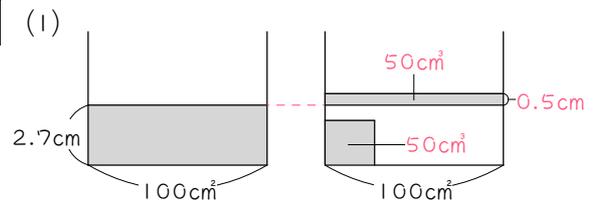
$$400 \times 10 = 4000(\text{cm}^3)$$

$$4000 \div 16 = 250(\text{cm}^3)$$

$$400 - 250 = 150(\text{cm}^2)$$

$$150 \div 25 = 6(\text{本})$$

13



$$\textcircled{1} \quad 5 \times 5 \times 2 = 50(\text{cm}^3)$$

$$\textcircled{2} \quad \textcircled{1} \text{と同じ } 50 \text{ cm}^3$$

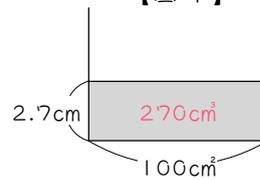
$$\textcircled{3} \quad 10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$$

$$50 \div 100 = 0.5(\text{cm})$$

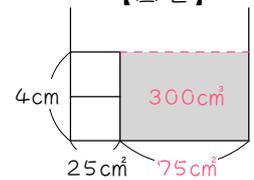
$$\textcircled{4} \quad 2.7 + 0.5 = 3.2(\text{cm})$$

(2)

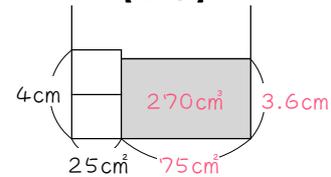
【図1】



【図2】



【図3】



$$\textcircled{1} \quad 100 \times 2.7 = 270(\text{cm}^3)$$

$$\textcircled{2} \quad 2 \times 2 = 4(\text{cm}) \quad 5 \times 5 = 25(\text{cm}^2)$$

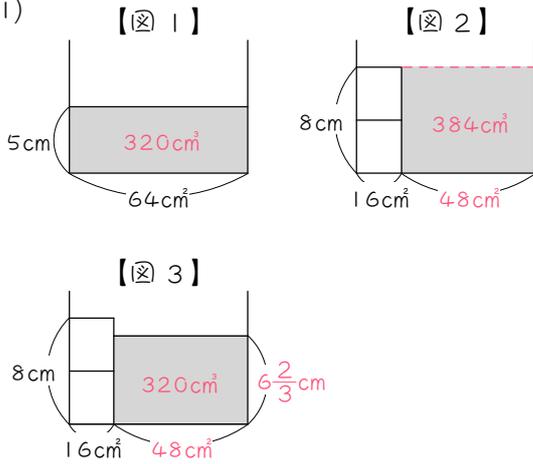
$$100 - 25 = 75(\text{cm}^2)$$

$$75 \times 4 = 300(\text{cm}^3) \cdots \text{イ}$$

本当は  $270 \text{ cm}^3$  しかないので、水面は図2より下。

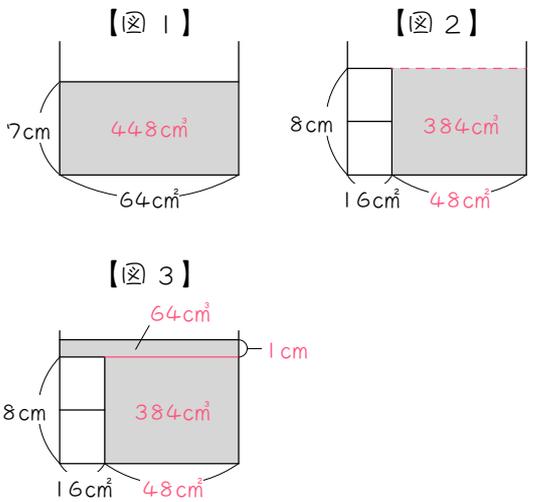
$$\textcircled{3} \quad \text{図3より、} 270 \div 75 = 3.6(\text{cm})$$

14 (1)



- ①  $8 \times 8 = 64(\text{cm}^2)$   $64 \times 5 = \underline{320(\text{cm}^3)}$
- ②  $4 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$   $64 - 16 = 48(\text{cm}^2)$   
 $4 \times 2 = 8(\text{cm})$   
 $48 \times 8 = \underline{384(\text{cm}^3)}$ …イ  
 本当は  $320 \text{ cm}^3$  しかないのて、水面は図2より下。
- ③ 図3より、 $320 \div 48 = \underline{6\frac{2}{3}(\text{cm})}$

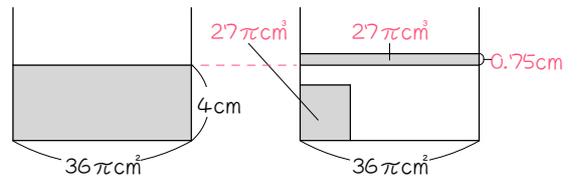
(2)



- ①  $64 \times 7 = \underline{448(\text{cm}^3)}$
- ②  $48 \times 8 = \underline{384(\text{cm}^3)}$ …イ  
 本当は  $448 \text{ cm}^3$  あるので、水面は図2より上。
- ③  $448 - 384 = \underline{64(\text{cm}^3)}$
- ④  $64 \div 64 = \underline{1(\text{cm})}$
- ⑤  $8 + 1 = \underline{9(\text{cm})}$

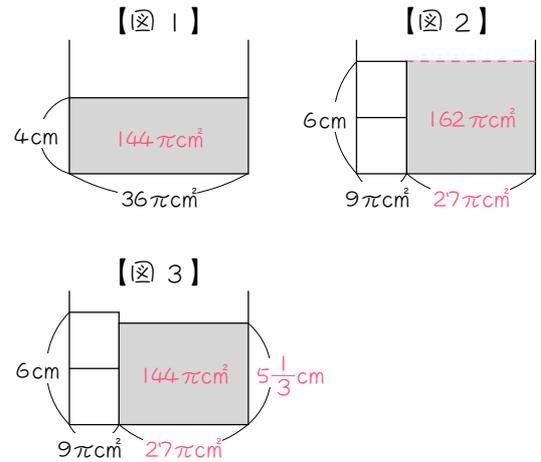
15

(1) おもりの高さが水面より低いので、おもりは完全に沈みます。



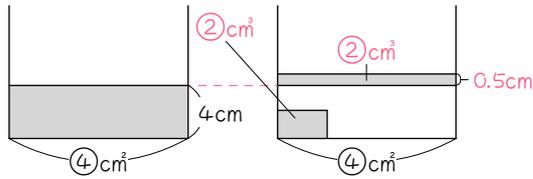
$12 \div 2 = 6(\text{cm})$   
 $6 \times 6 \times \pi = 36\pi(\text{cm}^2)$ …容器の底面積  
 $6 \div 2 = 3(\text{cm})$   
 $3 \times 3 \times \pi \times 3 = 27\pi(\text{cm}^3)$ …おもりの体積  
 $27\pi \div 36\pi = \underline{0.75(\text{cm})}$  ( $\frac{3}{4}\text{cm}$ )

(2) おもり2個分の高さが水面の高さよりも高いので、おもりの頭が水面から出るかどうか、計算で調べます。



$36\pi \times 4 = 144\pi(\text{cm}^3)$ …水の体積  
 $3 \times 3 \times \pi = 9\pi(\text{cm}^2)$ …おもりの底面積  
 $36\pi - 9\pi = 27\pi(\text{cm}^3)$   
 $3 \times 2 = 6(\text{cm})$   
 おもりの高さまで水があるとすると、  
 水の体積は、 $27\pi \times 6 = 162\pi(\text{cm}^3)$   
 本当は  $144\pi \text{ cm}^3$  しかないのて、水面はおもりよりも下。  
 図3より、 $144\pi \div 27\pi = \underline{5\frac{1}{3}(\text{cm})}$

16 (1)



水そうの底面積を④ $\text{cm}^2$ 、おもりの底面積を① $\text{cm}^2$ とします。

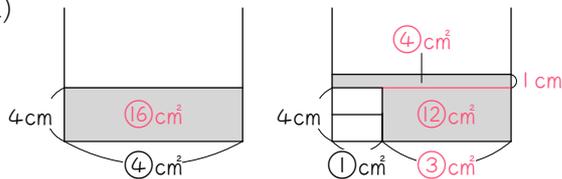
重りの体積は、① $\times$  2 = ② $\text{cm}^3$

おもりは完全に沈むから、

② $\div$  ④ = 0.5 $\text{cm}$  水面が上がる。

よって、4 + 0.5 = 4.5 $\text{cm}$

(2)



④ $\times$  4 = ⑬ $\text{cm}^3$ ...水の体積

④ - ① = ③ $\text{cm}^2$   $2 \times 2 = 4\text{cm}$

おもりの高さまで水があるとすると、

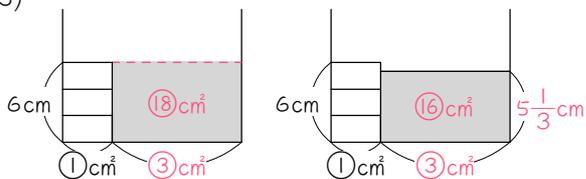
水の体積は、③ $\times$  4 = ⑭ $\text{cm}^3$

よって、水面はおもりより上。

⑬ - ⑭ = ④ $\text{cm}^3$   $④ \div ④ = 1\text{cm}$

よって、4 + 1 = 5 $\text{cm}$

(3)



$2 \times 3 = 6\text{cm}$

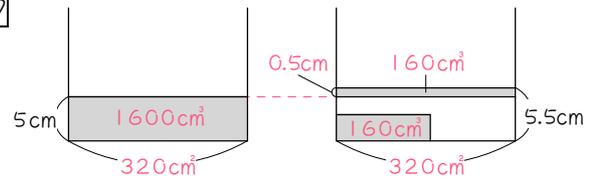
おもりの高さまで水があるとすると、

水の体積は、③ $\times$  6 = ⑮ $\text{cm}^3$

よって、水面はおもりより下。

⑬ $\div$  ③ =  $5\frac{1}{3}\text{cm}$

17



(1)  $4 \times 4 \times 10 = \underline{160\text{cm}^3}$

(2)  $5.5 - 5 = 0.5\text{cm}$  水面が上がった

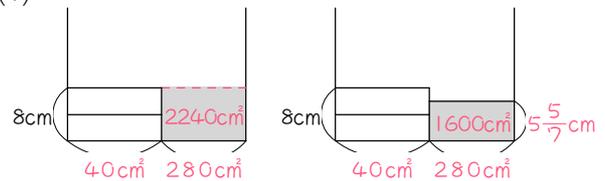
おもりが完全に沈んでいるから、

おもりの体積と、底面積 $\times$ 0.5 $\text{cm}$ の体積が等しい。

$160 \div 0.5 = \underline{320\text{cm}^2}$

(3)  $320 \times 5 = \underline{1600\text{cm}^3}$

(4)



$4 \times 10 = 40\text{cm}^2$ ...アの面の面積

$320 - 40 = 280\text{cm}^2$

$4 \times 2 = 8\text{cm}$

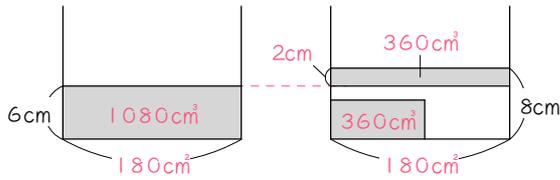
おもりの高さまで水があるとすると、

水の体積は、 $280 \times 8 = 2240\text{cm}^3$

よって、水面はおもりより下。

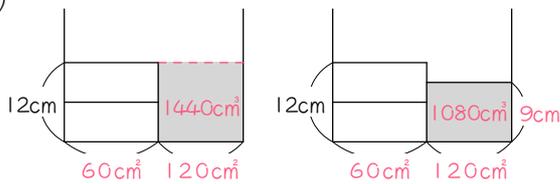
$1600 \div 280 = \underline{5\frac{5}{7}\text{cm}}$

18 (1)



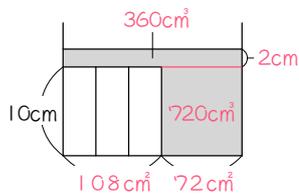
$8 - 6 = 2$  (cm) 水面が上がった。  
 おもりが完全に沈んでいるから、  
 おもりの体積と、底面積  $\times$  2 cm の体積が等しい。  
 $6 \times 6 \times 10 = 360$  (cm<sup>3</sup>)  $\cdots$  おもりの体積  
 $360 \div 2 = 180$  (cm<sup>2</sup>)  $\cdots$  水そうの底面積  
 よって、 $180 \times 6 = \underline{1080}$  (cm<sup>3</sup>)

(2)



$6 \times 10 = 60$  (cm<sup>2</sup>)  $\cdots$  アの面の面積  
 $180 - 60 = 120$  (cm<sup>2</sup>)  
 $6 \times 2 = 12$  (cm)  
 おもりの高さまで水があるとすると、  
 水の体積は、 $120 \times 12 = 1440$  (cm<sup>3</sup>)  
 よって、水面はおもりより下。  
 $1080 \div 120 = \underline{9}$  (cm)

(3)



$6 \times 6 = 36$  (cm<sup>2</sup>)  $\cdots$  イの面の面積  
 $36 \times 3 = 108$  (cm<sup>2</sup>)  
 $180 - 108 = 72$  (cm<sup>2</sup>)  
 おもりの高さまで水があるとすると、  
 水の体積は、 $72 \times 10 = 720$  (cm<sup>3</sup>)  
 よって、水面はおもりより上。  
 $1080 - 720 = 360$  (cm<sup>3</sup>)  
 $360 \div 180 = 2$  (cm)  
 よって、 $10 + 2 = \underline{12}$  (cm)