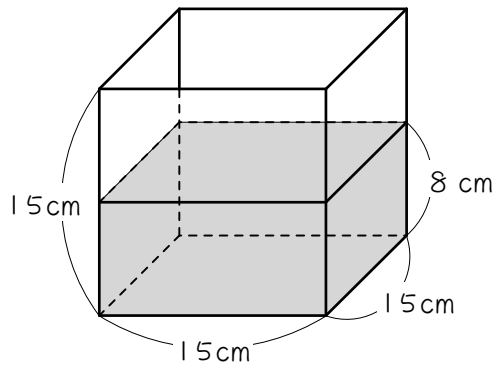


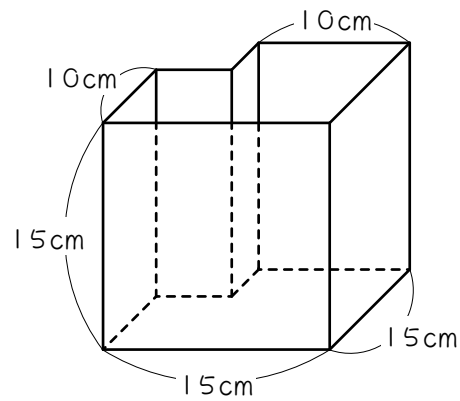
ステップ1 【復習】

1

図1のような立方体の形をした水そうに8 cmの深さまで水が入っています。これについて、あとの問に答えなさい。



【図1】



【図2】

(1) 水の体積は何 cm^3 ですか。

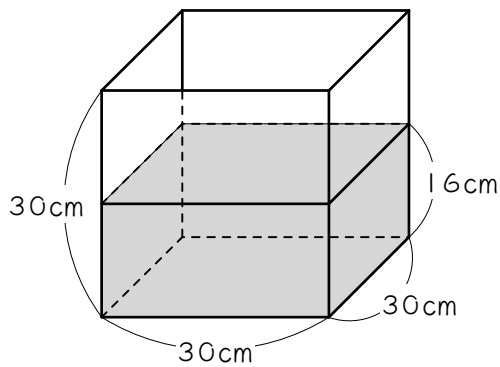
(2) 図2のような、立方体から直方体をとりのぞいた形をした水そうがあります。この水そうの底面積は何 cm^2 ですか。

(3) 図1の水そうの水を図2の水そうに入れると、水の深さは何cmになりますか。

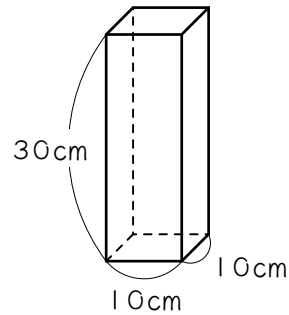
ステップ2 棒を1本入れる

2

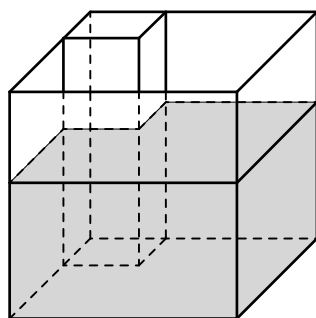
図1のような1辺30cmの立方体の形をした容器に、16cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れます。このとき、水そうの水の深さが何cmになるかを求めようと思います。



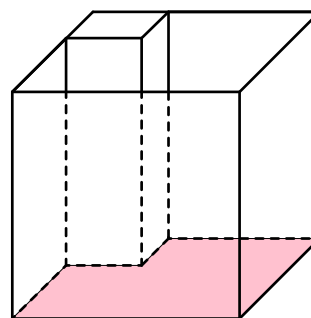
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

図3は、棒を底まで入れたときの様子を表しています。ただし、図が分かりやすくなるように、棒は水そうの端によせています。このときの水の深さは、図4のように、はじめから棒を入れた水そうに、あとから水を入れるときと同じ深さと同じになります。

(1) 図1の水の体積は何 cm^3 ですか。

(2) 図4の水が入る部分の底面積（赤色の部分）の面積は何 cm^2 ですか。

(3) 水の深さは何 cm になりますか。

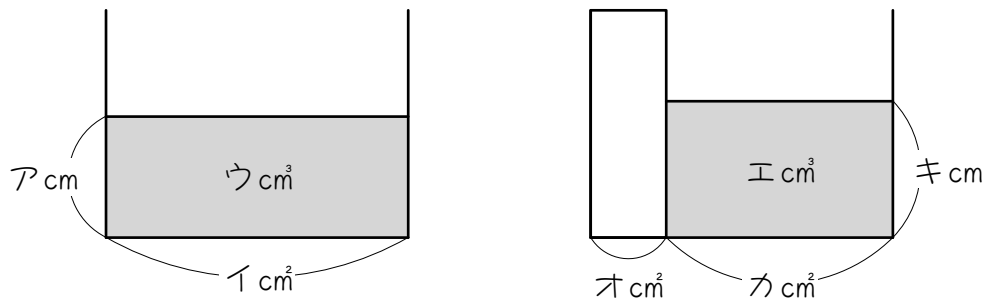
3

2の問題ですが、棒を入れたあとの見取り図を描いて考えるのは大変

面倒です。そこで、下のような「イメージ図」を描いて、解くことに

します。この「イメージ図」は、^{いっけん}一見水そうを正面から見た図のよう

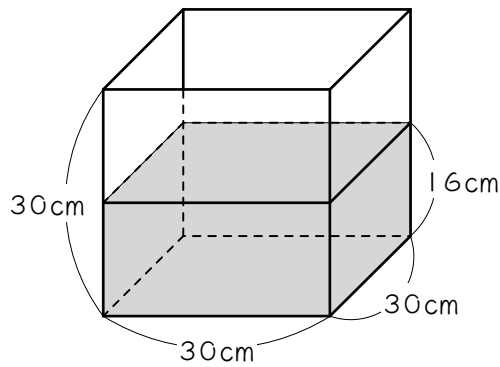
ですが、横の長さにあたるところに、水そうの底面積を書きます。



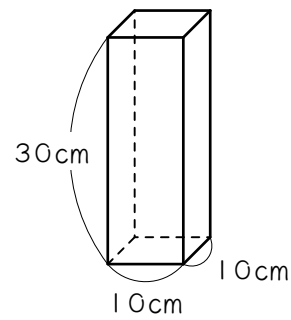
- (1) 図のア = () cm です。はじめの水の深さ
- (2) 図のイ = () cm^2 です。水そうの底面積
- (3) 図のウ = () cm^3 です。水の体積
- (4) 図のエ = () cm^3 です。水の体積
- (5) 図のオ = () cm^2 です。棒の底面積
- (6) 図のカ = () cm^2 です。水が入る部分の底面積
- (7) 図のキ = () cm です。水の深さ

4

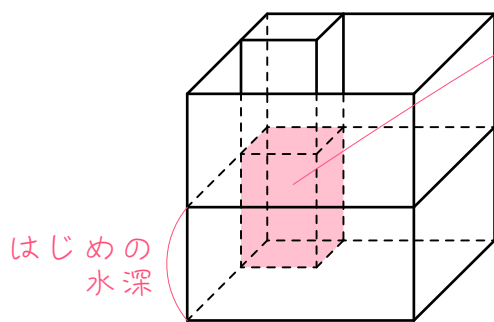
2を違う考え方で解きます。図3は、はじめの水面に棒を描き足した図です。このとき、赤い部分の水が押し出されて、図4の赤い部分に移動したと考えることができます。次のページの図5は、図3、4をイメージ図に直したものです。



【図1】

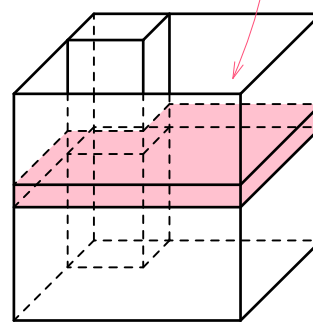


【図2】



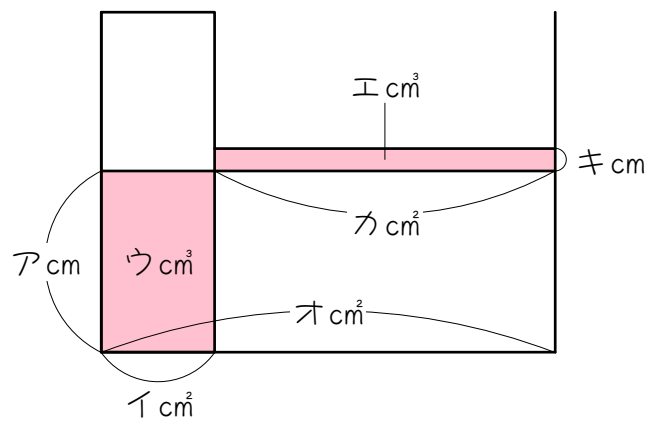
はじめの水深

【図3】



増えた水深

【図4】

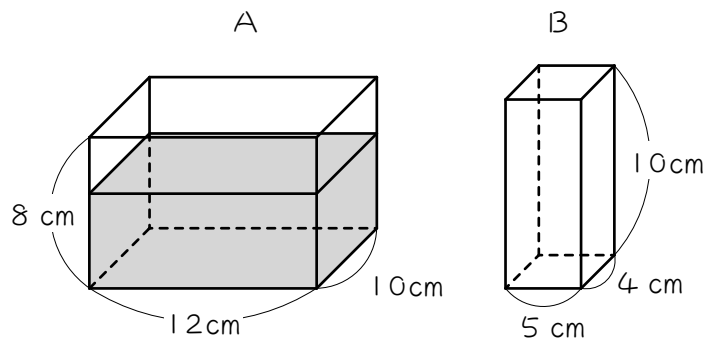


【図5】

- (1) 図の $A = (\quad) \text{ cm}$ です。はじめの水の深さ
- (2) 図の $I = (\quad) \text{ cm}^2$ です。棒の底面積
- (3) 図の $U = (\quad) \text{ cm}^3$ です。棒が押し出す水の体積
- (4) 図の $E = (\quad) \text{ cm}$ です。押し出された水の体積
- (5) 図の $O = (\quad) \text{ cm}^2$ です。全体の底面積
- (6) 図の $K = (\quad) \text{ cm}^2$ です。押し出された水が入る部分の底面積
- (7) 図の $K = (\quad) \text{ cm}$ です。増えた水の深さ
- (8) (7)より、水の深さは
 $(\quad) + (\quad) = (\quad) \text{ cm}$ 、となります。

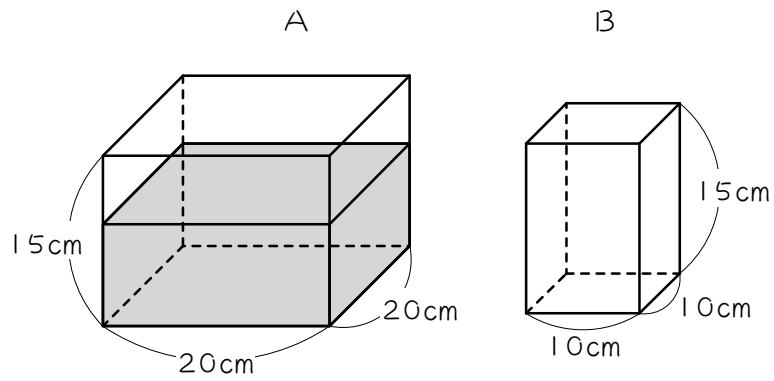
5

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5 cmまで水が入っています。水そうAの中に四角柱Bをこの向きのまま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。



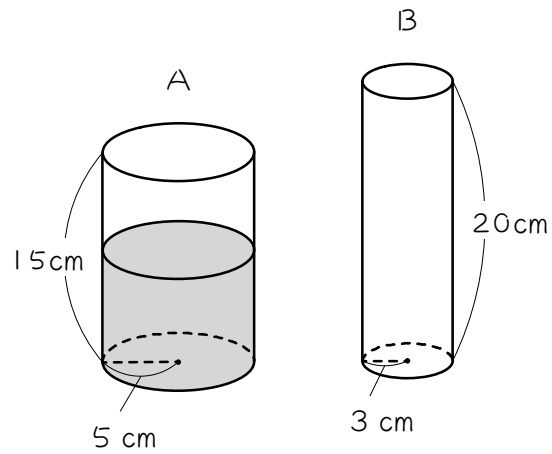
6

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をこの向きのまま底につくまで垂直に入れると、水面は何cm上がりますか。



7

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。



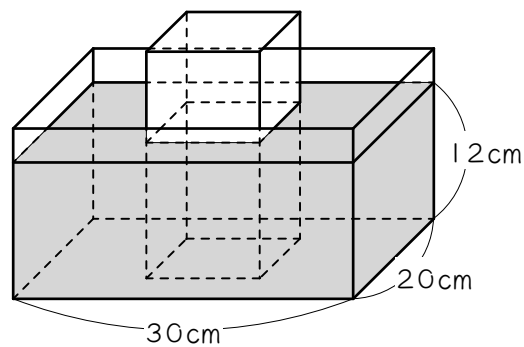
8

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 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 棒をとりのぞく

9

図のように、たて 20 cm、横 30 cm、高さ 15 cm の直方体の形をした容器に、底面が 1 辺 10 cm の正方形で高さが 20 cm の直方体の棒を、底面が水そうの底につくまで垂直に入れたところ、水面の高さが 12 cm になりました。

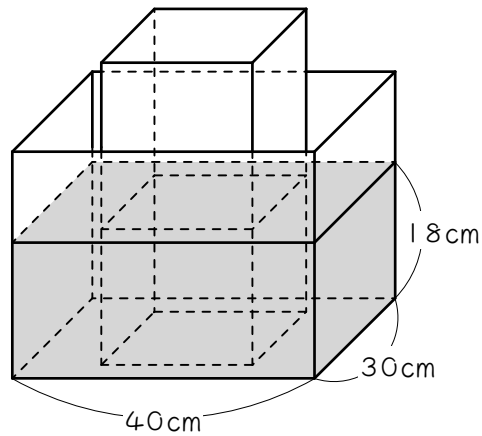


(1) 水は何 cm^3 入っていますか。

(2) 直方体の棒をとりのぞくと、水面の高さは何cmになりますか。

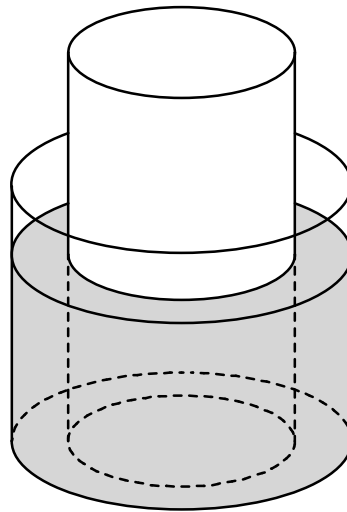
10

図のように、たて 30 cm、横 40 cm、高さ 30 cm の直方体の形をした容器に、底面が 1 辺 20 cm の正方形で高さが 40 cm の直方体の棒を、底面が水そうの底につくまで垂直に入れたところ、水面の高さが 18 cm になりました。直方体の棒をとりのぞくと、水面の高さは何 cm になりますか。





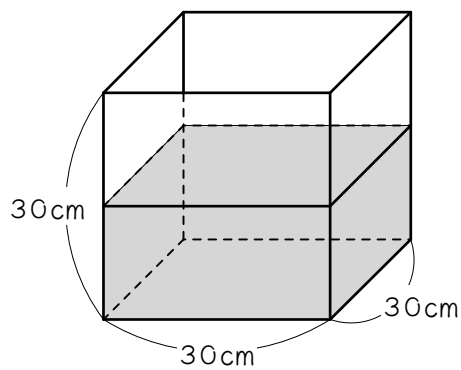
図のように、底面の半径が6 cmで高さが10 cmの円柱の容器に、底面の半径が4 cmで高さが15 cmの円柱の棒を底につくまで垂直に入れたところ、水面の高さが7.2 cmになりました。円柱の棒をとりのぞくと、水面の高さは何cmになりますか。



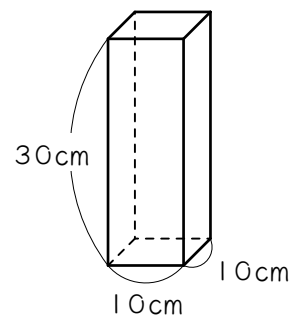
ステップ3 深さの差から、もとの水の深さを求める

12

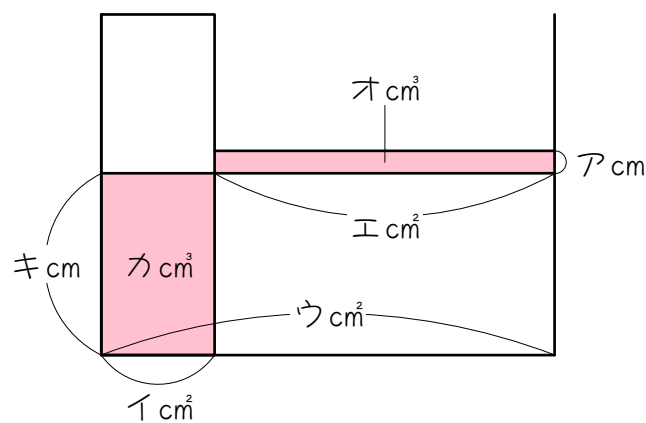
図1のような1辺30cmの立方体の形をした容器に水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れると、水面が2cm上がりました。棒を入れる前の水面の高さは何cmでしたか。図3のア～カの順に考えなさい。



【図1】



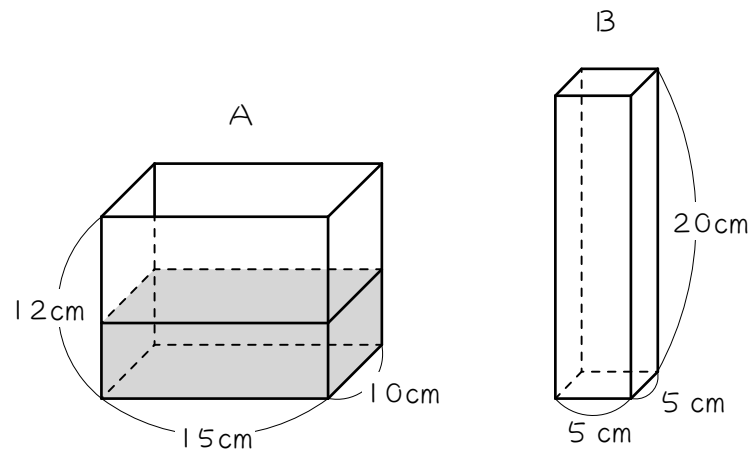
【図2】



【図3】

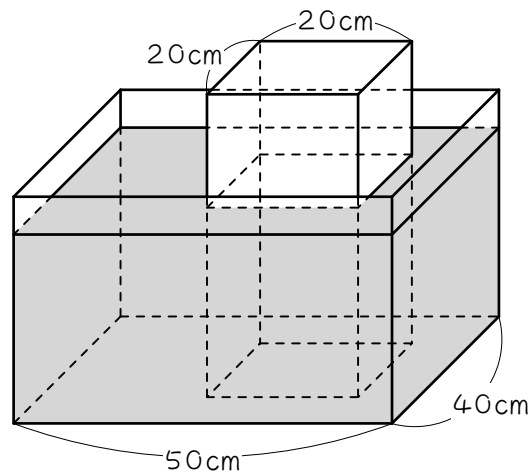
13

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には水が入っています。水そうAの中に四角柱Bをこの向きのまま水そうの底につくまでまっすぐ入れると、水面が1cm上がりました。はじめ水そうAには何cmの深さまで水が入っていましたか。



14

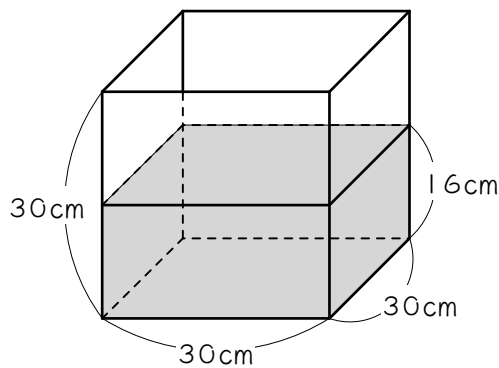
図のように、水の入った直方体の容器に、底面が1辺20 cmの正方形の直方体の棒が入っています。この棒をゆっくり取り出したところ、水面の高さが5 cm低くなりました。棒を取り出す前の水の深さは何cmでしたか。



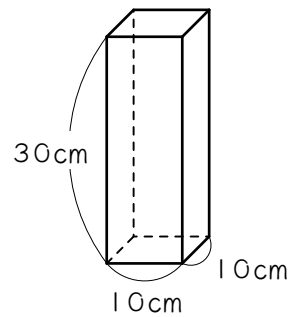
ステップ4 棒を何本か入れる① - 深さを求める

15

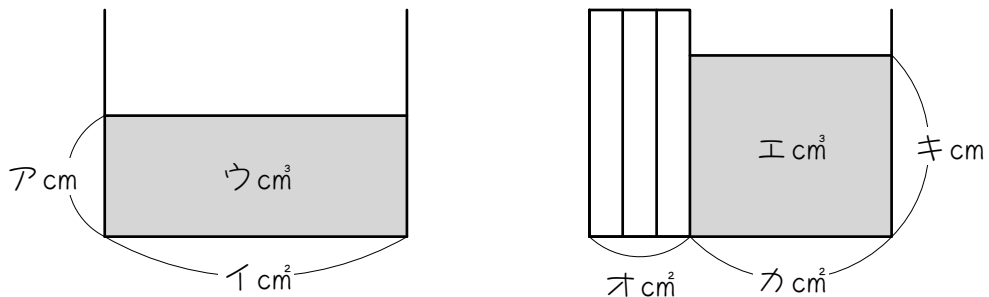
図1のような1辺30cmの立方体の形をした容器に、16cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を3本、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れます。このとき、水そうの水の深さは何cmになりますか。図3のア～キの順に考えなさい。



【図1】



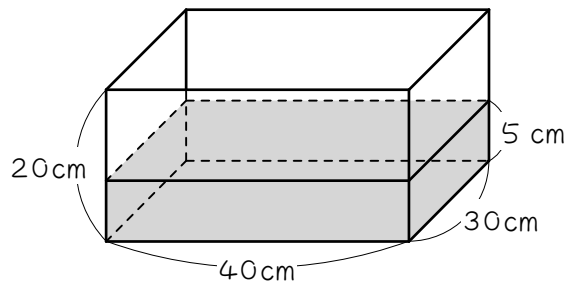
【図2】



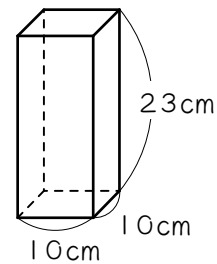
【図3】

16

図1のようなたて30 cm、横40 cm、高さ20 cmの直方体の形をした容器に、5 cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を2本、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れます。このとき、水そうの水の深さは何cmになりますか。



【図 1】

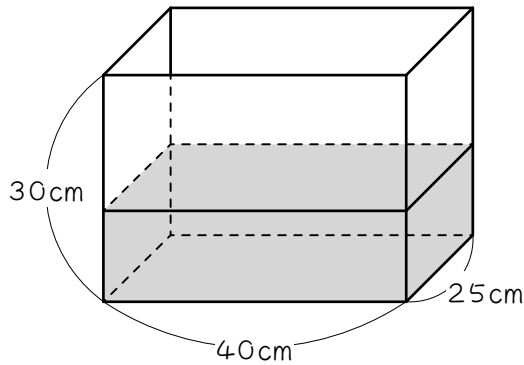


【図 2】

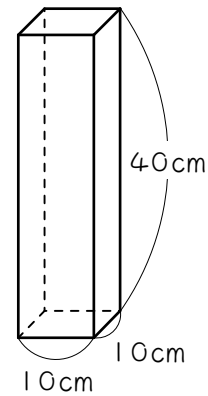
ステップ5 棒を何本か入れる② - 本数を求める

17

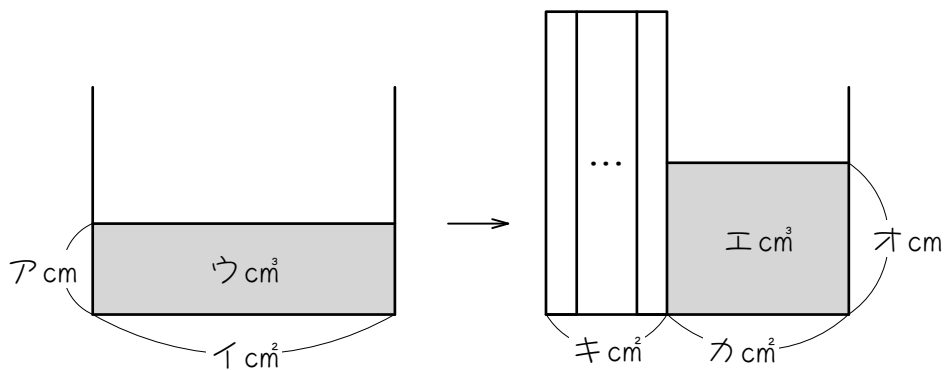
図1のような直方体の形をした容器に12 cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を何本か、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れたところ、水の深さが20 cmになりました。直方体の棒を何本入れましたか。図3のア～キの順に考えなさい。



【図1】



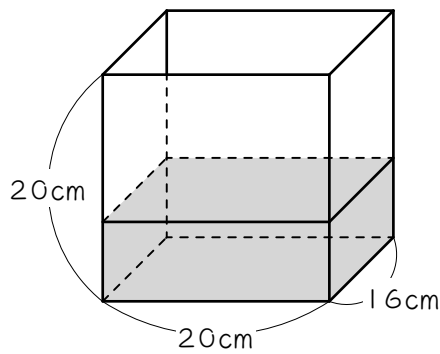
【図2】



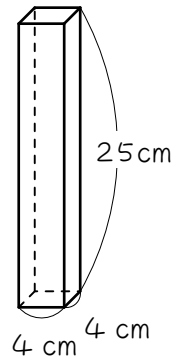
【図3】

18

図1のような直方体の形をした容器に7cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を何本か、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れたところ、水の深さが10cmになりました。直方体の棒を何本入れましたか。



【図1】

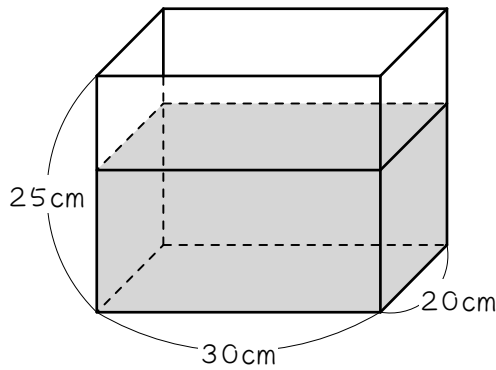


【図2】

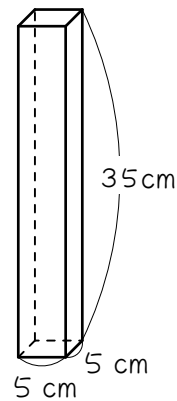
ステップ6 棒を何本か入れる② - 水があふれる瞬間

19

図1のような直方体の形をした容器に15 cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を1本ずつ、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れていきます。この容器から水がこぼれ始めるのは、何本目の棒を入れているときですか。水があふれる瞬間の図を書いて考えなさい。



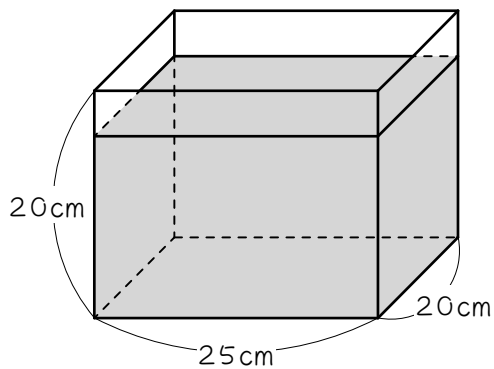
【図1】



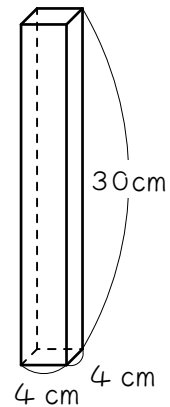
【図2】

20

図1のような直方体の形をした容器に16 cmの深さまで水が入っています。この水そうに、図2のような直方体の棒を1本ずつ、正方形の面が底につくまでまっすぐに入れていきます。この容器から水がこぼれ始めるのは、何本目の棒を入れているときですか。



【図 1】



【図 2】

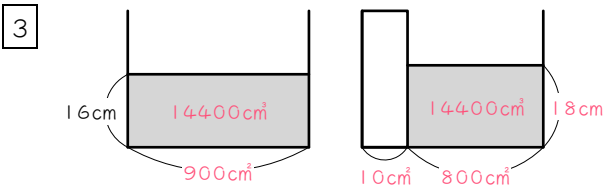
■ 解答 ■

- 1 (1) 1800 cm^3
 (2) 200 cm^2
 (3) 9 cm
- 2 (1) 14400 cm^3
 (2) 800 cm^2
 (3) 18 cm
- 3 (1) 16 (2) 900
 (3) 14400 (4) 14400
 (5) 100 (6) 800
 (7) 18
- 4 (1) 16 (2) 100
 (3) 1600 (4) 1600
 (5) 900 (6) 800
 (7) 2 (8) $16、2、18$
- 5 6 cm
- 6 3 cm
- 7 4.5 cm
- 8 $12\frac{6}{7} \text{ cm}$
- 9 (1) 6000 cm^3 (2) 10 cm
- 10 12 cm
- 11 4 cm
- 12 16 cm
- 13 5 cm
- 14 25 cm
- 15 24 cm
- 16 6 cm
- 17 4 本
- 18 6 本
- 19 10 本目
- 20 7 本目

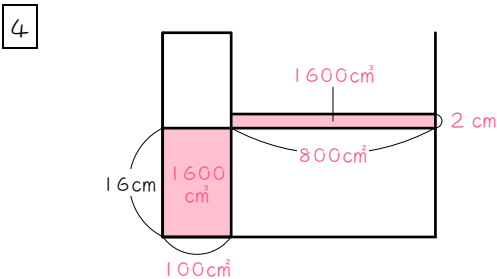
■ 解説 ■

- 1 (1) $15 \times 15 \times 8 = 1800(\text{cm}^3)$
 (2) $15 \times 15 - 5 \times 5 = 200(\text{cm}^2)$
 (3) $1800 \div 200 = 9(\text{cm})$

- 2 (1) $30 \times 30 \times 16 = 14400(\text{cm}^3)$
 (2) $30 \times 30 - 10 \times 10 = 800(\text{cm}^2)$
 (3) $14400 \div 800 = 18(\text{cm})$



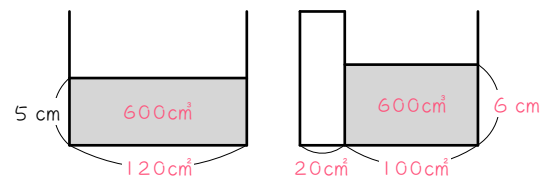
- (1) 問題文より 16 cm
 (2) $30 \times 30 = 900(\text{cm}^2)$
 (3) $900 \times 16 = 14400(\text{cm}^3)$
 (4) (3)と同じ 14400 cm³
 (5) $10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$
 (6) $900 - 100 = 800(\text{cm}^2)$
 (7) $14400 \div 800 = 18(\text{cm})$



- (1) 問題文より 16 cm
 (2) $10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$
 (3) $100 \times 16 = 1600(\text{cm}^3)$
 (4) (3)と同じ 1600 cm³
 (5) $30 \times 30 = 900(\text{cm}^2)$
 (6) $900 - 100 = 800(\text{cm}^2)$
 (7) $1600 \div 800 = 2(\text{cm})$
 (8) $16 + 2 = 18(\text{cm})$

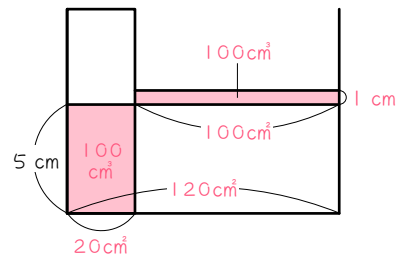
※4の考え方をすると、「増えた水の深さ分だけまた棒が水を押し出すから、さらに水の深さが増え、よって、無限に水面が上がるのではないか？」と疑問に思う生徒がいます。しかし4の図4で分かるように、押し出された水が入るところは棒を取りのぞいた部分です。よって、増えたの水の深さ分によって、さらに棒が水を押し出すことはありません。

5 【解法1】 水の体積に注目



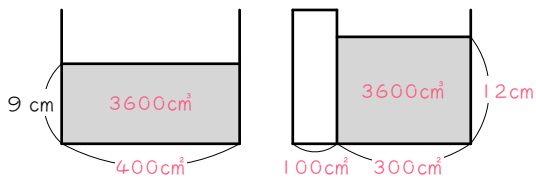
- $12 \times 10 = 120(\text{cm}^2)$
 $120 \times 5 = 600(\text{cm}^3)$ …水の体積
 $5 \times 4 = 20(\text{cm}^2)$
 $120 - 20 = 100(\text{cm}^2)$
 $600 \div 100 = 6(\text{cm})$

【解法2】 押し出した水に注目



- $5 \times 4 = 20(\text{cm}^2)$
 $20 \times 5 = 100(\text{cm}^3)$ …押し出した水
 $12 \times 10 = 120(\text{cm}^2)$
 $120 - 20 = 100(\text{cm}^2)$
 $100 \div 100 = 1(\text{cm})$
 $5 + 1 = 6(\text{cm})$

6 【解法1】 水の体積に注目



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

$$400 \times 9 = 3600 (\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

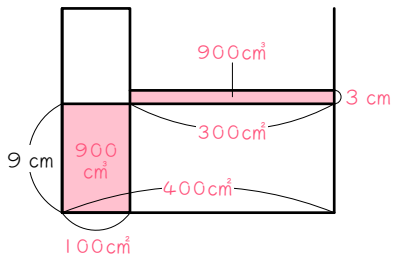
$$10 \times 10 = 100 (\text{cm}^2)$$

$$400 - 100 = 300 (\text{cm}^2)$$

$$3600 \div 300 = 12 (\text{cm})$$

$$12 - 9 = \underline{3 (\text{cm})}$$

【解法2】 押し出した水に注目



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

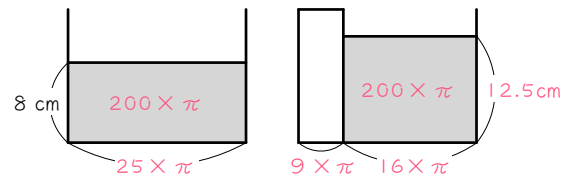
$$100 \times 9 = 900 (\text{cm}^3) \cdots \text{押し出した水}$$

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

$$400 - 100 = 300 (\text{cm}^2)$$

$$900 \div 300 = \underline{3 (\text{cm})}$$

7 【解法1】 水の体積に注目



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

$$25 \times \pi \times 8 = 200 \times \pi (\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

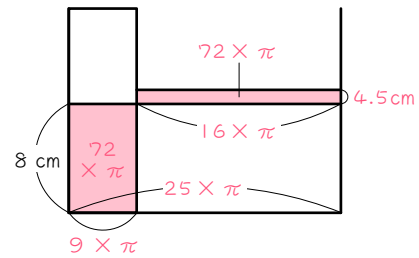
$$3 \times 3 \times \pi = 9 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$25 \times \pi - 9 \times \pi = 16 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$200 \times \pi \div (16 \times \pi) = 12.5 (\text{cm})$$

$$12.5 - 8 = \underline{4.5 (\text{cm})}$$

【解法2】 押し出した水に注目



$$3 \times 3 \times \pi = 9 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$9 \times \pi \times 8 = 72 \times \pi (\text{cm}^3)$$

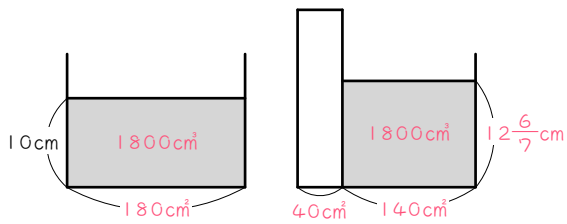
…押し出した水

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

$$25 \times \pi - 9 \times \pi = 16 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$72 \times \pi \div (16 \times \pi) = \underline{4.5 (\text{cm})}$$

8 【解法1】 水の体積に注目



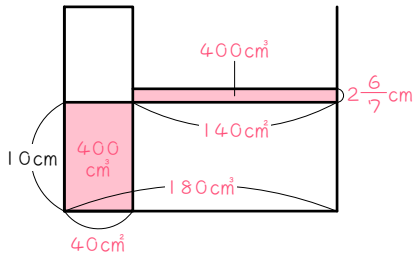
$$15 \times 12 = 180 (\text{cm}^2)$$

$$180 \times 10 = 1800 (\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

$$180 - 40 = 140 (\text{cm}^2)$$

$$1800 \div 140 = \underline{12\frac{6}{7} (\text{cm})}$$

【解法2】 押し出した水に注目



$$40 \times 10 = 400 (\text{cm}^3) \cdots \text{押し出した水}$$

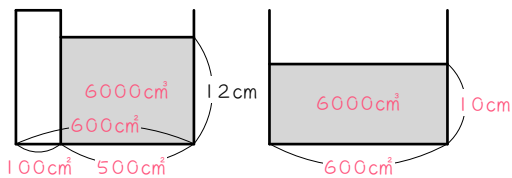
$$15 \times 12 = 180 (\text{cm}^2)$$

$$180 - 40 = 140 (\text{cm}^2)$$

$$400 \div 140 = 2\frac{6}{7} (\text{cm})$$

$$12 + 2\frac{6}{7} = \underline{12\frac{6}{7} (\text{cm})}$$

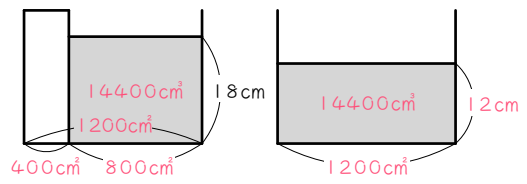
9 水の体積に注目



(1) $30 \times 20 = 600 (\text{cm}^2)$
 $10 \times 10 = 100 (\text{cm}^2)$
 $600 - 100 = 500 (\text{cm}^2)$
 $500 \times 12 = \underline{6000 (\text{cm}^3)}$

(2) $6000 \div 600 = \underline{10 (\text{cm})}$

10 水の体積に注目



$$40 \times 30 = 1200 (\text{cm}^2)$$

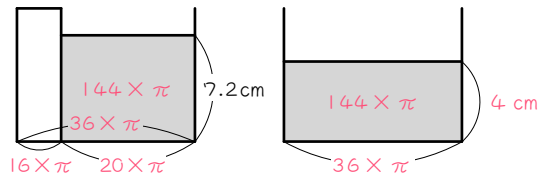
$$20 \times 20 = 400 (\text{cm}^2)$$

$$1200 - 400 = 800 (\text{cm}^2)$$

$$800 \times 18 = 14400 (\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

$$14400 \div 1200 = \underline{12 (\text{cm})}$$

11 水の体積に注目



$$6 \times 6 \times \pi = 36 \times \pi (\text{cm}^2)$$

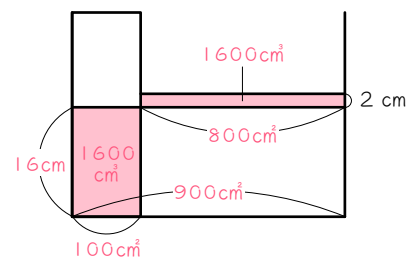
$$4 \times 4 \times \pi = 16 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$36 \times \pi - 16 \times \pi = 20 \times \pi (\text{cm}^2)$$

$$20 \times \pi \times 7.2 = 144 \times \pi (\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

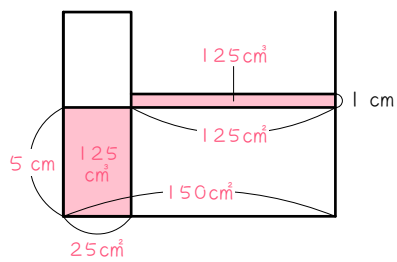
$$144 \times \pi \div (36 \times \pi) = \underline{4 (\text{cm})}$$

12 押し出した水に注目



ア…問題文より 2 cm
 イ… $10 \times 10 = 100 (\text{cm}^2)$
 ウ… $30 \times 30 = 900 (\text{cm}^2)$
 $900 - 100 = 800 (\text{cm}^2)$
 エ… $800 \times 2 = 1600 (\text{cm}^3) \cdots \text{押し出した水}$
 オ…エと同じ 1600 cm³
 カ… $1600 \div 100 = \underline{16 (\text{cm})}$

13 押し出した水に注目



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

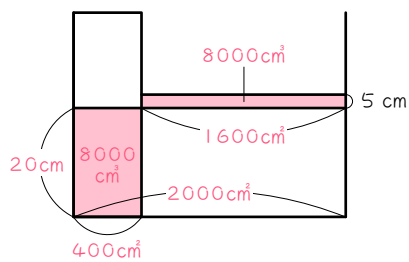
$$15 \times 10 = 150(\text{cm}^3)$$

$$150 - 25 = 125(\text{cm}^3)$$

$$125 \times 1 = 125(\text{cm}^3) \cdots \text{押し出した水}$$

$$125 \div 25 = \underline{5(\text{cm})}$$

14 押し出した水に注目



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

$$50 \times 40 = 2000(\text{cm}^3)$$

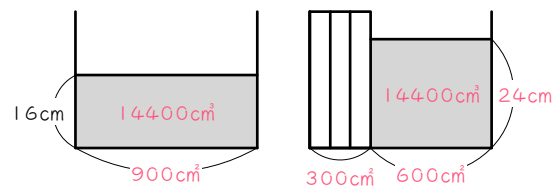
$$2000 - 400 = 1600(\text{cm}^3)$$

$$1600 \times 5 = 8000(\text{cm}^3) \cdots \text{押し出した水}$$

$$8000 \div 400 = 20(\text{cm}) \cdots \text{もとの深さ}$$

$$20 + 5 = \underline{25(\text{cm})}$$

15 水の体積に注目



$$\text{ア} \cdots \text{問題文より } 16 \text{ cm}$$

$$\text{イ} \cdots 30 \times 30 = 900(\text{cm}^2)$$

$$\text{ウ} \cdots 900 \times 16 = 14400(\text{cm}^3)$$

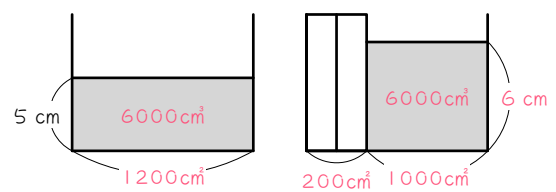
$$\text{エ} \cdots \text{ウと同じ } 14400 \text{ cm}^3$$

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

$$\text{カ} \cdots 900 - 300 = 600(\text{cm}^2)$$

$$\text{キ} \cdots 14400 \div 600 = \underline{24(\text{cm})}$$

16 水の体積に注目



$$40 \times 30 = 1200(\text{cm}^2)$$

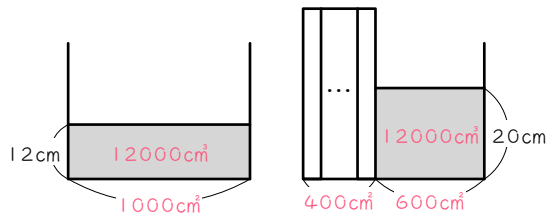
$$1200 \times 5 = 6000(\text{cm}^3) \cdots \text{水の体積}$$

$$10 \times 10 \times 2 = 200(\text{cm}^2)$$

$$1200 - 200 = 1000(\text{cm}^2)$$

$$6000 \div 1000 = \underline{6(\text{cm})}$$

17 水の体積に注目



ア…問題文より 12 cm

イ… $40 \times 25 = 1000(\text{cm}^2)$

ウ… $1000 \times 12 = 12000(\text{cm}^3)$

エ…ウと同じ 12000 cm^3

オ…問題文より 20 cm

カ… $12000 \div 20 = 600(\text{cm}^2)$

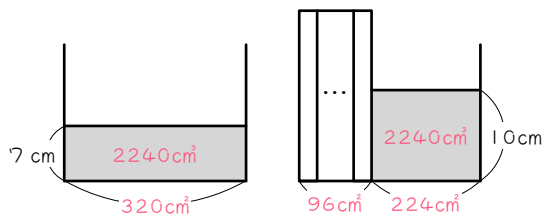
キ… $1000 - 600 = 400(\text{cm}^2)$

よって、

$10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$ …棒 1 本の底面積

$400 \div 100 = \underline{4}$ (本)

18 水の体積に注目



$20 \times 16 = 320(\text{cm}^2)$

$320 \times 7 = 2240(\text{cm}^3)$ …水の体積

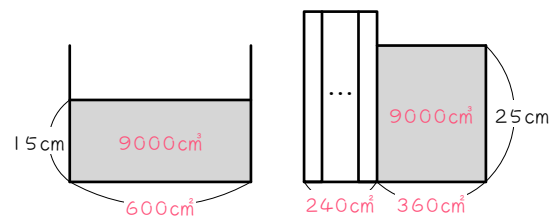
$2240 \div 10 = 224(\text{cm}^2)$

$320 - 224 = 96(\text{cm}^2)$

$4 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$ …棒 1 本の底面積

$96 \div 16 = \underline{6}$ (本)

19 水の体積に注目



$30 \times 20 = 600(\text{cm}^2)$

$600 \times 15 = 9000(\text{cm}^3)$ …水の体積

$9000 \div 25 = 360(\text{cm}^2)$

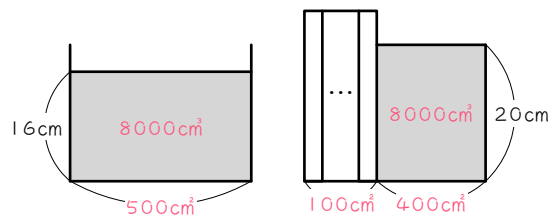
$600 - 360 = 240(\text{cm}^2)$

$5 \times 5 = 25(\text{cm}^2)$ …棒 1 本の底面積

$240 \div 25 = 9.6$ (本)

よって、 $9 + 1 = \underline{10}$ (本目)

20 水の体積に注目



$25 \times 20 = 500(\text{cm}^2)$

$500 \times 16 = 8000(\text{cm}^3)$ …水の体積

$8000 \div 20 = 400(\text{cm}^2)$

$500 - 400 = 100(\text{cm}^2)$

$4 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$ …棒 1 本の底面積

$100 \div 16 = 6.25$ (本)

よって、 $6 + 1 = \underline{7}$ (本目)