

2022年度 世田谷学園中学校(問題)

- 6 図1のようなおもりがあります。このおもりの各頂点に集まる辺は互いに直角に交わっています。このおもりを一定の水が入った直方体の形をした水そうに、図2のように沈めると、水の深さは8cmになりました。図3のように沈めると、水の深さは6cmになりました。
このとき、次の問いに答えなさい。

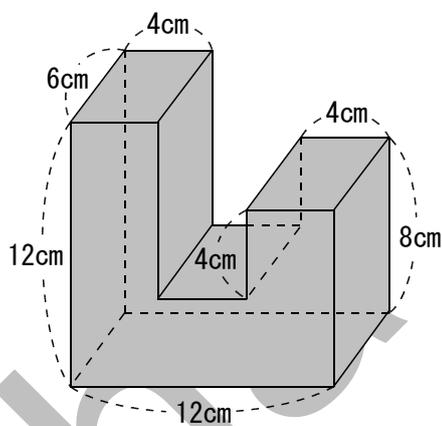


図1

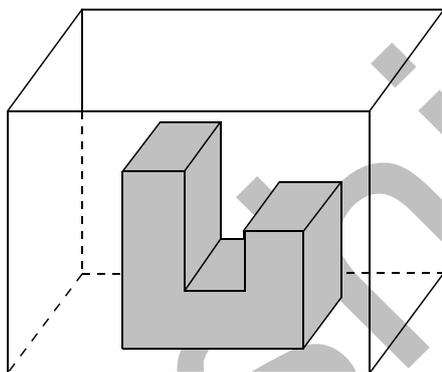


図2

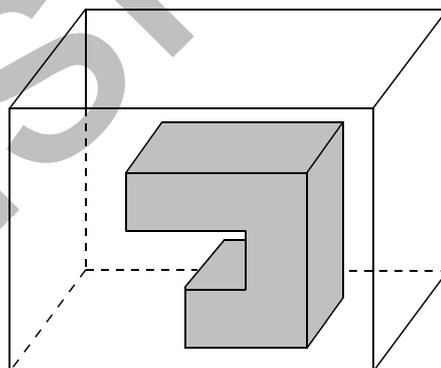


図3

- (1) おもりを入れる前、最初の水の深さは何cmでしたか。
- (2) 図4のようにおもりを水そうに沈めると、水の深さは何cmになりますか。

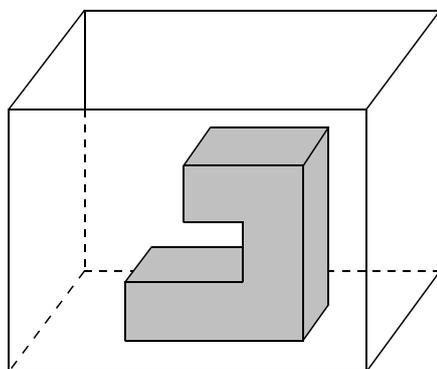


図4

2022年度 世田谷学園中学校(解説)

6

(1)

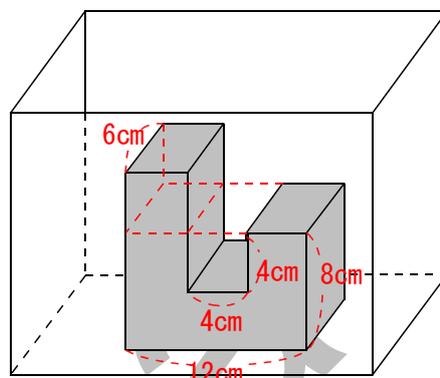
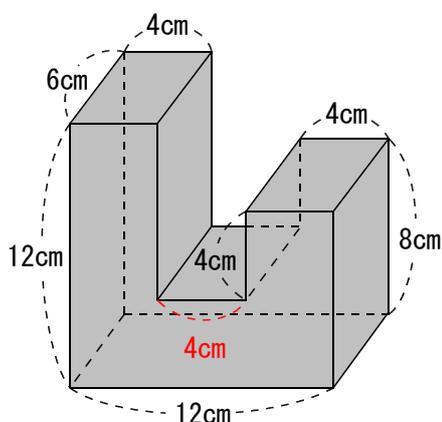


図 2

重りを図 2 のよう沈めたとき、水面の高さは 8cm になるので、
水面下の体積は

$$(12 \times 8 - 4 \times 4) \times 6 + \text{水の体積} \\ = 480\text{cm}^3 + \text{水の体積} \cdots (7)$$

また、重りを図 3 のように沈めたとき、
水面の高さは 6cm になるので、
水面下の体積は

$$(6 \times 8 - 2 \times 4) \times 6 + \text{水の体積} \\ = 240\text{cm}^3 + \text{水の体積} \cdots (1) \text{ となる。}$$

水そうの底面積は一定なので、

(7) と (1) の体積比は水面の高さの比に等しいので

$8 : 6 = 4 : 3$ 。それぞれの体積を比の ④, ③ とすると、

(7) - (1) の $480 - 240 = 240\text{cm}^3$ は比の ④ - ③ = ① にあたる。

よって、(7) の体積は ④ = $240 \times 4 = 960\text{cm}^3$ となるので、

水そうの底面積は $960 \div 8 = 120\text{cm}^2$ 。

また、水の体積は $960 - 480 = 480\text{cm}^3$ となるので、

おもりを入れる前の水の深さは $480 \div 120 = 4\text{cm}$ です。

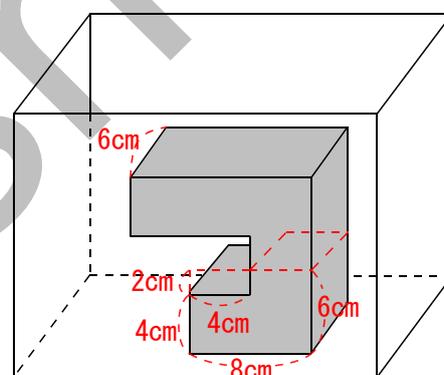


図 3

- (2) 図 4 のように重りを入れると、
水そうの底から 4cm の高さまでの
水量は $(120 - 12 \times 6) \times 4$
 $= 48 \times 4 = 192\text{cm}^3$ なので、
それより上の部分に入る水量は
 $480 - 192 = 288\text{cm}^3$ 。
水そうの底から 4cm ~ 8cm の部分の
水の底面積は $120 - 4 \times 6 = 96\text{cm}^2$
なので、水面はさらに
 $288 \div 96 = 3\text{cm}$ 上がる。
よって、水面の高さは
 $4 + 3 = 7\text{cm}$ になります。

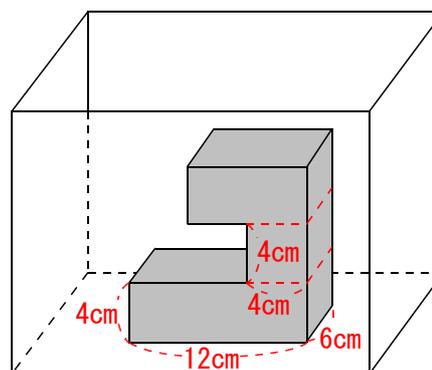


図 4