

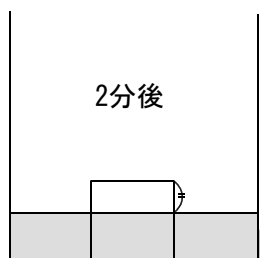
## 2023年度 日本女子大学附属中学校(問題)

〔V〕 底面積が  $400\text{cm}^2$  の直方体の形をした水そうがあり、1 辺  $10\text{cm}$  の立方体の下の面が、ひもで水そうの底に結びつけられています。

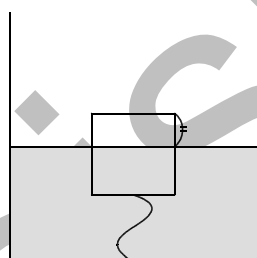
この空の水そうに一定の割合で水を入れ始めました。2 分後に立方体は浮き始め、浮いているときの立方体の水面から出ている部分の高さは、浮き始めたときと変わらないままです。さらに水を入れ続けると、ひもがぴんと張り、最後には〔図 3〕のようになりました。

グラフは水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係を表したものです。

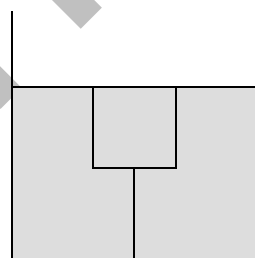
次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、ひもの体積は考えないものとします。



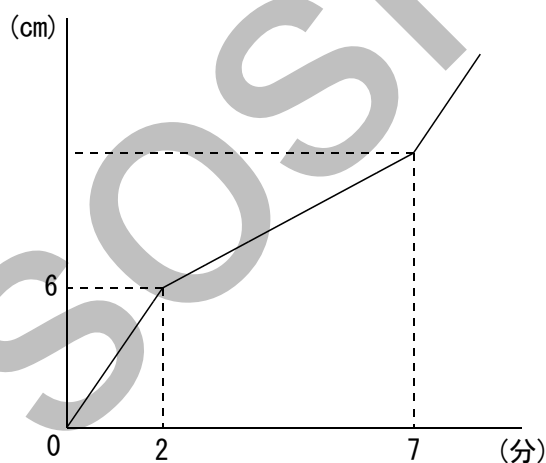
〔図 1〕



〔図 2〕



〔図 3〕

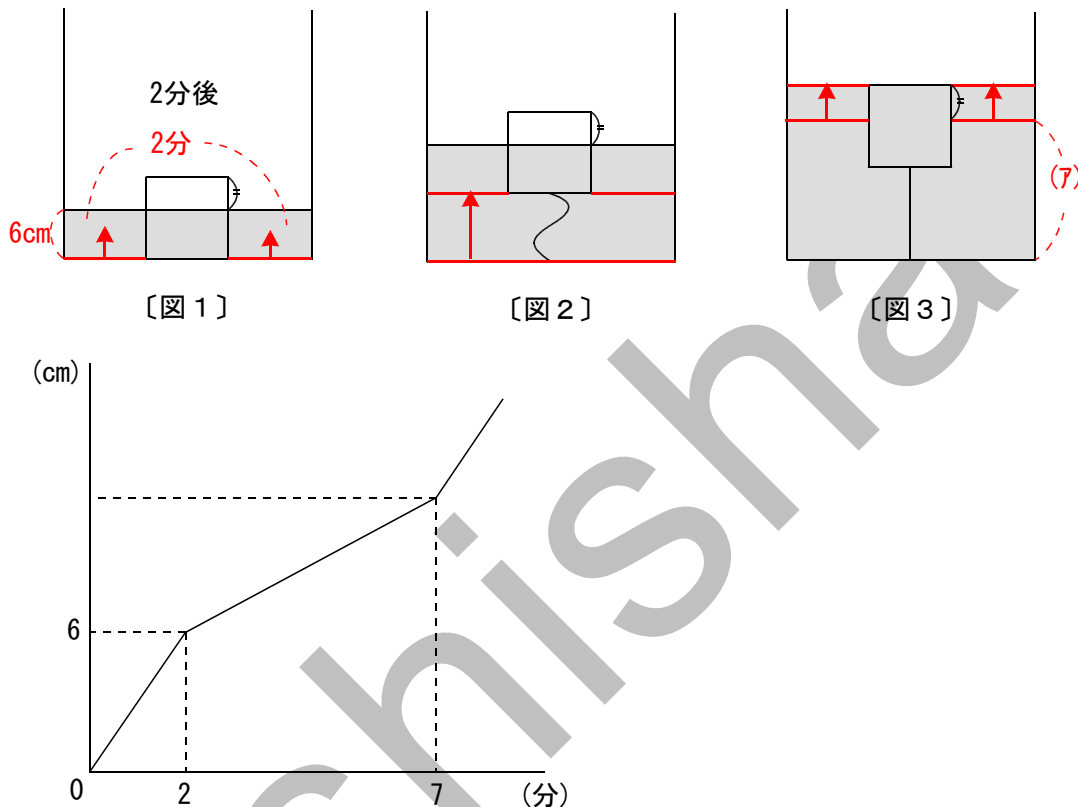


- (1) 毎分何  $\text{cm}^3$  の割合で水を入れましたか。
- (2) 立方体に結びつけられたひもの長さは何  $\text{cm}$  ですか。
- (3) 水を入れ始めてから立方体が完全に水の中に入るまで、何分何秒かかりましたか。

## 2023年度 日本女子大学附属中学校(解説)

**5**

(1)



立方体の底面積は  $10 \times 10 = 100\text{cm}^2$  なので、0～2分後までの水そう内の水の底面積は  $400 - 100 = 300\text{cm}^2$ 。  
 よって、2分後の水そう内の水量はグラフから、 $300 \times 6 = 1800\text{cm}^3$  なので、  
 毎分  $1800 \div 2 = \underline{900\text{cm}^3}$  の割合で水を入れました。

- (2) 水を入れ始めてから7分後まで、立方体の水面の上にある部分の高さは  $10 - 6 = 4\text{cm}$ 。  
 また、水面の高さが水を入れ始めてから2分後から上図の(7)の高さになるまで  $7 - 2 = 5$  分かかったので、(7)の高さは

$$6 + 900 \times 5 \div 400 = 6 + \frac{45}{4} = 17\frac{1}{4}\text{cm}。$$

よって、ひもの長さは、 $17\frac{1}{4} + 4 - 10 = \underline{11\frac{1}{4}\text{cm}}$  (11.25cm) です。

- (3) 立方体が完全に水の中に入るのは、水を入れ始めてから7分後の

$$300 \times 4 \div 900 = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}\text{分} \text{ あとなので、水を入れ始めてから}$$

$$7 + 1\frac{1}{3} = 8\frac{1}{3}\text{分後。つまり、}\underline{8\text{分}20\text{秒後}} \text{ です。}$$