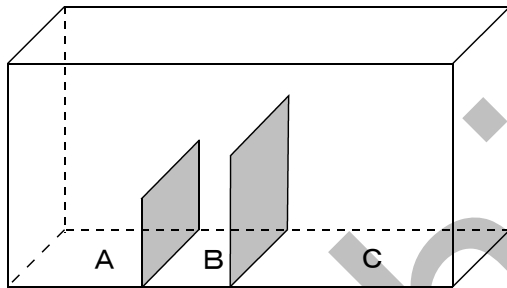


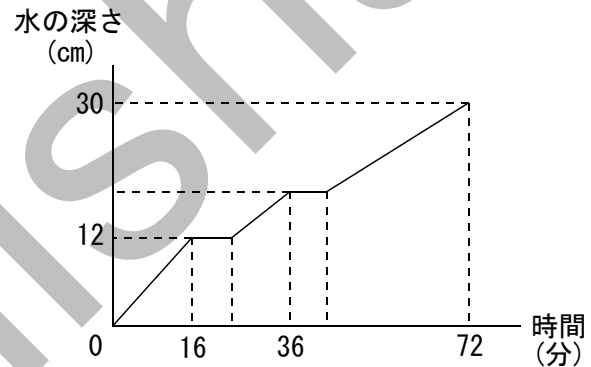
2023年度 慶應義塾中等部(問題)

- 5 [図1]のような直方体の水槽の底面が、底面に対して垂直で高さの異なる板によって3つの部分A, B, Cに分けられています。A, B, Cの底面積の比は2:1:3です。Aの部分には毎分0.8 Lの割合で、Cの部分にも一定の割合で、同時にそれぞれ水を入れていったところ、水を入れ始めてから72分後にこの水槽は満水になりました。[図2]のグラフは、水を入れ始めてからの時間と、Aの部分に入っている水の深さの関係を示したものです。仕切り板の厚さは考えないものとして、次の□に適当な数を入れなさい。

[図1]



[図2]

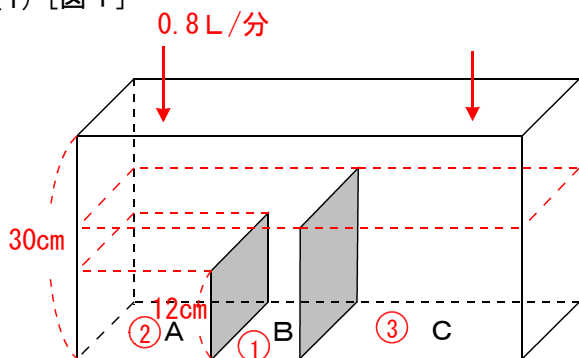


- (1) Cの部分には、毎分 $\frac{\text{ア}}{\text{イ}}$ Lの割合で水を入れました。
- (2) 水を入れ始めてから40分後に、Cの部分の水の深さは $\frac{\text{ア}}{\text{ウ}}$ cm になりました。

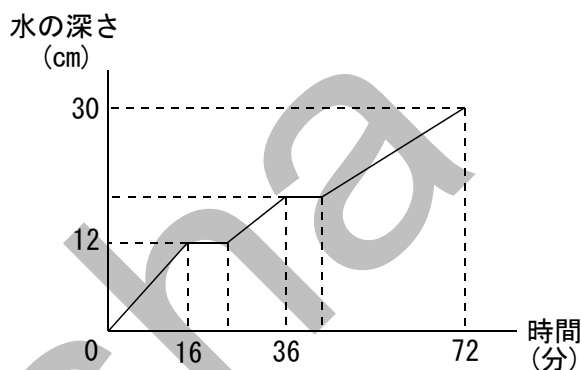
2023年度 慶應義塾中等部(解説)

5

(1) [図1]



[図2]



水を入れ始めてから 16 分以降に、A の水位が一定になる時間があるので、16 分までは C からの水は A に流れ込んでいない。

また、A の部分注がれる水は毎分 $0.8 \text{ L} = 800 \text{ cm}^3$ で、A の深さ 12cm まで水が入るのに 16 分かかるので、この部分の体積は $800 \times 16 = 12800 \text{ cm}^3$ 。

よって、A の面積は $12800 \div 12 = \frac{12800}{12} = \frac{3200}{3} \text{ cm}^2$ 。

A, B, C の面積比が $2:1:3$ なので、水槽全体の底面積は

$$\frac{3200}{3} \times \frac{2+1+3}{2} = \frac{3200}{3} \times 3 = 3200 \text{ cm}^2。$$

グラフから、水槽の高さは 30cm なので、水槽の容積は $3200 \times 30 = 96000 \text{ cm}^3$ 。
水槽が満水になるのに 72 分かかるので、毎分水槽に入る水量は

$$9600 \div 72 = \frac{9600}{72} = \frac{4000}{3} \text{ cm}^3 = \frac{4}{3} \text{ L}。$$

したがって、C の部分毎分に入る水量は $\frac{4}{3} - 0.8 = \frac{4}{3} - \frac{4}{5} = \frac{8}{15} \text{ L} \cdots \text{ア, イ}$ です。

(2) A と B の面積の和は $\frac{3200}{3} \times \frac{2+1}{2} = \frac{3200}{3} \times \frac{3}{2} = 1600 \text{ cm}^2$ で、

この部分の水の深さが B と C の間の仕切り板の高さに等しくなるまで 36 分かかる。
この間、グラフから、この部分に入る水は A に入る水のみなので、この仕切り板の高さは $800 \times 36 \div 1600 = 18 \text{ cm}$ 。

また、C の面積は $\frac{3200}{3} \times \frac{3}{2} = 1600 \text{ cm}^2$ なので、

水を入れ始めてから 40 分後の C の部分の水深が 18cm 以下だとすると、
この部分に入っている水量は

$$(0.8 \times 1000) \times (40 - 36) + \left(\frac{8}{15} \times 1000 \right) \times 40 = 3200 + \frac{64000}{3} = \frac{73600}{3} \text{ cm}^3$$

なので、水深は $\frac{73600}{3} \div 1600 = \frac{73600}{3} \times \frac{1}{1600} = \frac{46}{3} = 15\frac{1}{3}$ cm となり、

18cm 以下なので適する。

よって、40 分後の C の部分の水深は $15\frac{1}{3}$ cm です。