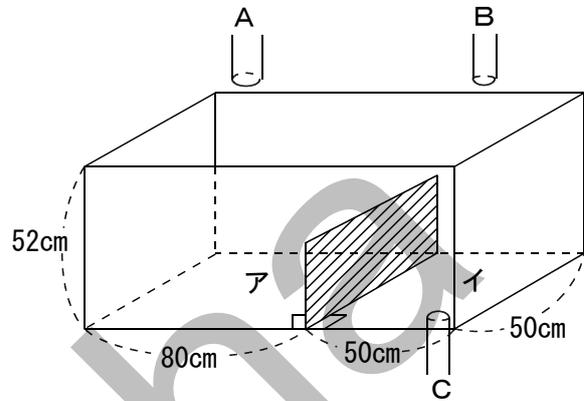


2021年度 國學院久我山中学校(問題)

4

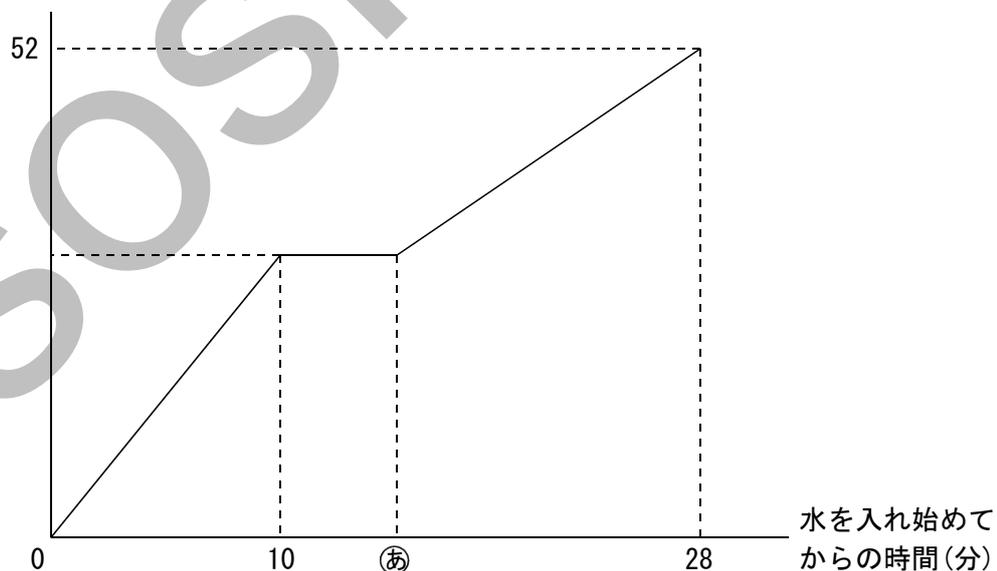
右の図のような直方体の容器が、まっすぐに立っている長方形の仕切りによって、底面がア、イの2つの部分に分けられています。

管Aはアの部分の上から、管Bはイの部分の上から一定の割合で水を入れます。また、イの部分には排水管Cがあり、栓を開くと一定の割合で排水します。管Aからは1分間に12L、管Bからは1分間に9L水を入れることができ、排水管Cからは1分間に10L排水することができます。



はじめは管Aのみから水を入れます。しばらくしてから管Bからも水を入れ、その後、排水管Cの栓を開きます。このとき、水を入れ始めてから満水になるまでの時間とアの部分の水面の高さの関係を表したグラフは下のようになりました。アの部分の水面の高さは、水を入れ始めてから10分後までは一定の割合で上がり、10分後からしばらくの間は変わらず、その後は満水になるまで一定の割合で上がっています。仕切りの厚さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。ただし、途中の考え方も書きなさい。

アの部分の水面の高さ (cm)



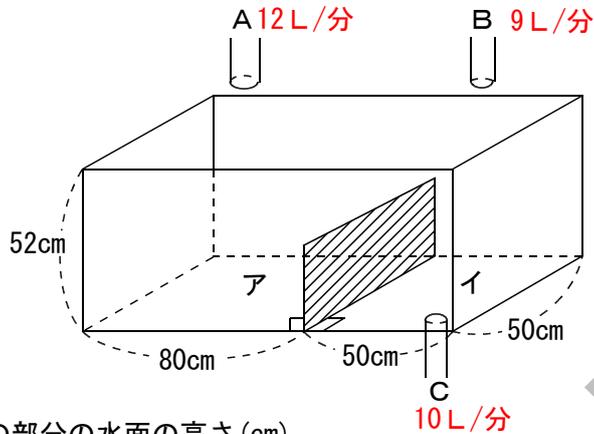
- (1) 仕切りの高さは何 cm ですか。
- (2) グラフの \textcircled{a} にあてはまる数はいくつですか。
- (3) 満水になるまでに、管Aから入れた水の量と管Bから入れた水の量の比が $16 : 7$ でした。排水管Cの栓を開いたのは水を入れ始めてから何分何秒後ですか。

- (4) 満水になったと同時に、管 A、管 B から水を入れるのをやめ、排水管 C から排水し続けました。排水管 C から排水されなくなるのは、満水になってから何分何秒後ですか。

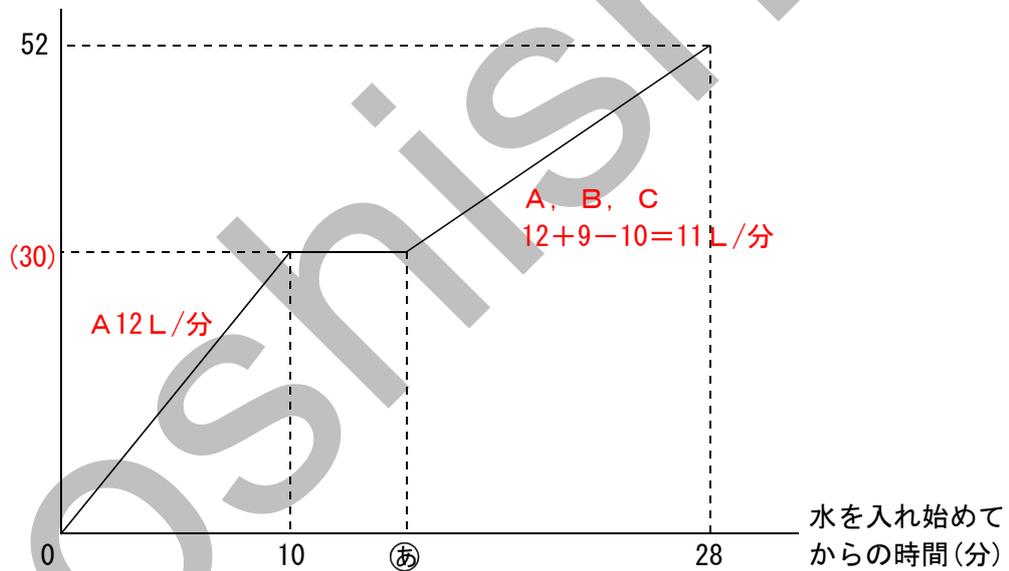
Soshisha

2021年度 國學院久我山中学校(解説)

4
(1)



アの部分の水面の高さ (cm)



アの部分の仕切りの高さまでの体積は $12 \times 10 = 120$ L。つまり、 120000 cm^3 で、アの部分の底の底面積は $80 \times 50 = 4000 \text{ cm}^2$ なので、仕切りの高さは $120000 \div 4000 = \underline{30 \text{ cm}}$ です。

(2) 時刻 あ から 28 分までにたまった水量は

$$(80 + 50) \times 50 \times (52 - 30) = 130 \times 50 \times 22 = 143000 \text{ cm}^3$$

この間、毎分たまる水量は $12 + 9 - 10 = 11 \text{ L} = 11000 \text{ cm}^3$ なので、かかる時間は $143000 \div 11000 = 13$ 分。

よって、 $\text{あ} = 28 - 13 = \underline{15}$ (分) です。

(3) 管 A が開いていた時間と、管 B が開いていた時間の比は

$$16 \div 12 : 7 \div 9 = \frac{16}{12} : \frac{7}{9} = \frac{4}{3} : \frac{7}{9} = \frac{12}{9} : \frac{7}{9} = 12 : 7$$

管 A が開いていた時間は 28 分なので、管 B が開いていた時間は

$$28 \times \frac{7}{12} = \frac{49}{3} \text{ 分。}$$

よって、水そうに管 A と管 B から入った水量は

$$12 \times 28 + 9 \times \frac{49}{3} = 336 + 147 = 483 \text{ L。}$$

$$\begin{aligned} \text{水そうの容積が } (80 + 50) \times 50 \times 52 \div 1000 &= 130 \times 50 \times 52 \div 1000 \\ &= 338 \text{ L なので,} \end{aligned}$$

排水された水量は $483 - 338 = 145 \text{ L}$ 。

よって、排水管 C が開いていた時間は $145 \div 10 = 14.5 \text{ 分}$ なので、

排水管 C を開いたのは、水を入れ始めてから $28 - 14.5 = 13.5 \text{ 分}$ 後。

つまり、13 分 30 秒後 です。

- (4) 排水管 C から排水されなくなるのは、残りの水量が

$$80 \times 50 \times 30 \div 1000 = 120 \text{ L になったとき。}$$

つまり、満水から $338 - 120 = 218 \text{ L}$ 排水されたときなので、

満水になってから、 $218 \div 10 = 21.8 \text{ 分}$ 後 = 21 分 48 秒後 です。