

2021」年度 栄東中学校 A (問題)

- 5 図1のように縦^{たて}30cm、横60cm、高さ40cmの直方体の水そう内に、側面と平行な高さの異なる仕切りを2枚つけます。水そうの底は仕切りで3つの部分に分かれるため、それらを左から順にA、B、Cとします。最初にAの部分だけに水がたまるように、この水そうに一定の割合で水を入れていきます。水を入れ始めてからの時間(秒)と、水そうの底から測った水面までの高さ(cm)の関係をグラフで表したところ、図2のようになりました。ただし、水そうや仕切りの厚さは考えないものとします。このとき、次の問いに答えなさい。

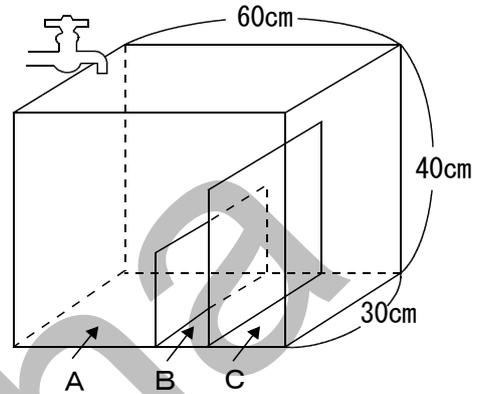


図1

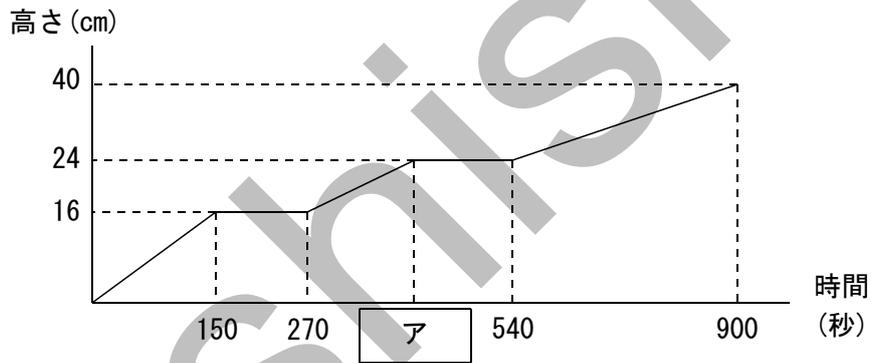


図2

- (1) 水そうに入れる水の量は毎秒何 cm^3 ですか。
- (2) 図2の「ア」にあてはまる数を答えなさい。
- (3) ある日、空の水そうに(1)と同じように水を入れたところ、Cの部分の水そうの側面に穴があいており、一定の割合で水が漏れていました。その結果、水を入れ始めてからの時間(秒)と、水そうの底から測った水面までの高さ(cm)の関係をグラフで表したところ、図3のようになりました。このとき、水そうの底から穴までの高さを求めなさい。ただし、穴の大きさは考えないものとします。

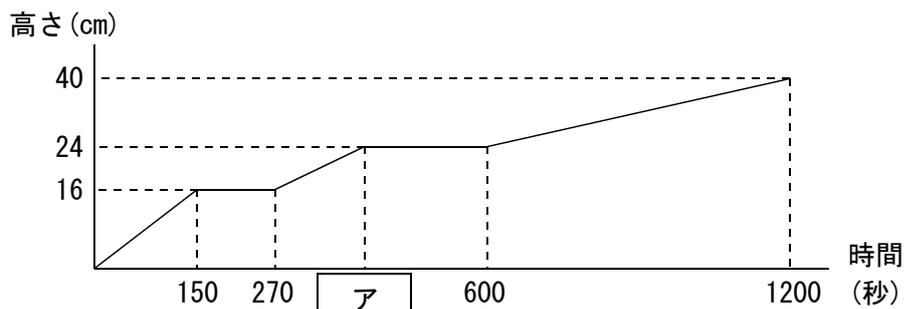


図3

2021年度 栄東中学校 A (解説)

5

- (1) 右の図 1, 2 から,
 水は,
 $900 - 540 = 360$ 秒間
 に
 $30 \times 60 \times (40 - 24)$
 $= 30 \times 60 \times 16 \text{cm}^3$
 入るので, 毎秒
 入る水量は
 $(30 \times 60 \times 16) \div 360$
 $= 80 \text{cm}^3$ です。

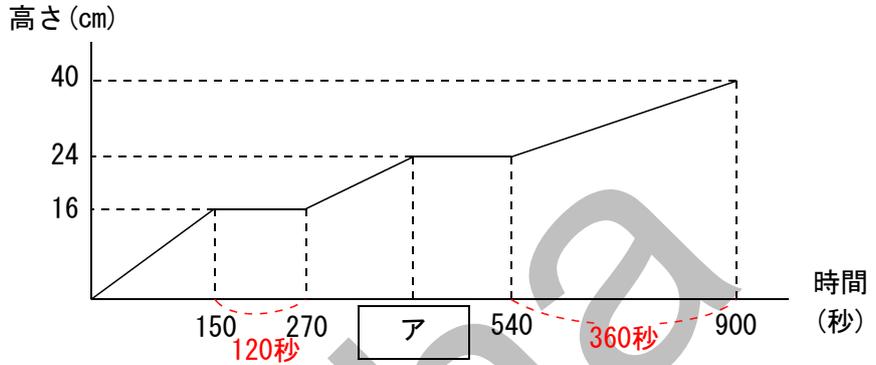


図 2

- (2) 時刻アは, A と B の深さが
 ともにはじめて 24cm になるときのなので,

$$\text{ア} = (150 + 120) \times \frac{24}{16}$$

$$= 270 \times \frac{3}{2} = 405 \text{ (秒) です。}$$

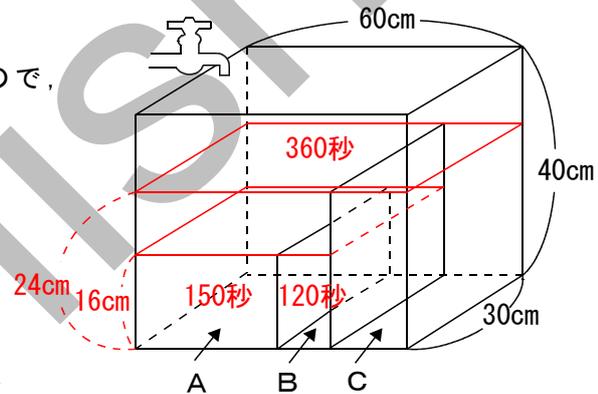


図 1

- (3)

図 3

穴から水が漏れた状態で, 水そう内の水が

$60 \times 30 \times (40 - 24) = 60 \times 30 \times 16 \text{cm}^3$ 増えるのに
 $1200 - 600 = 600$ 秒かかったので, この間, 水そう内の水は
 毎秒 $(60 \times 30 \times 16) \div 600 = 48 \text{cm}^3$ 増えた。

また, C の部分の深さ 24cm までの水量は (1) から

$80 \times (540 - 405) = 80 \times 135 = 10800 \text{cm}^3$ で,

穴が開いた状態で, この部分がいっぱいになるのに $600 - 405 = 195$ 秒かかる。

また, C の部分の底面積は $10800 \div 24 = 450 \text{cm}^2$ 。

よって, つるかめ算から..

195 秒間ずっと穴が開いた状態だとすると, 増える水量は

$48 \times 195 = 9360 \text{cm}^3$ となり, 実際より $10800 - 9360 = 1440 \text{cm}^3$ 少なくなる。

穴から漏れていない時間が 1 秒増えると、増える水量は $80 - 48 = 32\text{cm}^3$ 多くなるので、漏れていない時間は $1440 \div 32 = 45$ 秒。
よって、穴が開いていない部分の容積は $80 \times 45 = 3600\text{cm}^3$ となるので、
その底から穴までの高さは $3600 \div 450 = \underline{8\text{cm}}$ です。

Soshisha