

【小学算数】

入試実戦演習

085



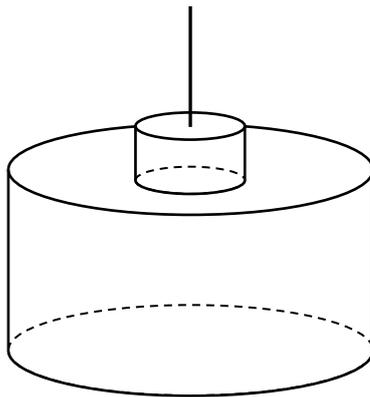
Success+

学年

クラス

氏名

底面積が 3140cm^2 、高さが 46cm の円筒形の容器（ふたはない）に毎秒 471cm^3 ずつ水を注いでいきます。水を注ぎ始めるのと同時に、平面の半径 10cm 、高さが 10cm の円柱形の鉄のかたまりをひもでつり下げて、鉄のかたまりの下の面が容器の高さと同じ高さにある位置から、毎秒 1cm の速さで容器の底にくっつくまで、底にくっいたら同じ速さで元の位置まで引き上げていきます。そして、元の位置までもどいたら再び容器の底にくっつくまで下ろしていきます。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率は 3.14 とします。



- (1) はじめて鉄のかたまりの下の面が水面と同じ高さになるのは、水を注ぎ始めてから（鉄のかたまりを下ろし始めてから）何秒後ですか。
- (2) はじめて鉄のかたまりの上の面が水面と同じ高さになるのは、水を注ぎ始めてから何秒後ですか。

学年		クラス		氏名	解答・解説
----	--	-----	--	----	-------



【解答】

(1) 40 秒後

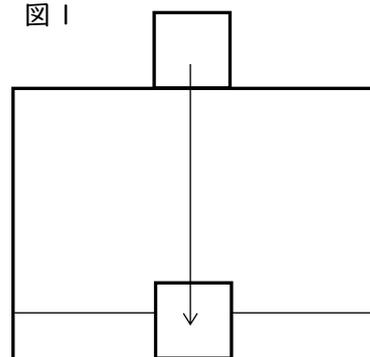
(2) $127\frac{19}{23}$ 秒

【解説】

(1) 水面の高さは、毎秒 $(471 \div 3140 =)$ 0.15cm ずつ上がり、鉄のかたまりの下の面は毎秒 1cm ずつ下がっていくので、1秒間に $(0.15 + 1 =)$ 1.15cm ずつ近づいていくことになります。容器の高さが 46cm なので $(46 \div 1.15 =)$ 40 秒後に水面と鉄のかたまりの下の面の高さが同じになります。

(2) 鉄のかたまりが容器の底にくっつくのは $(46 \div 1 =)$ 46 秒後で (図1)、そのとき、水は $(471 \times 46 =)$ 21666cm^3 出ています。鉄のかたまりの底面積が $(10 \times 10 \times 3.14 =)$ 314cm^2 で、水が入っている部分の底面積が $(3140 - 314 =)$ 2826cm^2 なので、水面の高さは $(21666 \div 2826 =)$ $7.666\cdots\text{cm}$ しかありません。鉄のかたまりの高さが 10cm あるので、鉄のかたまりが容器の底にくっついたとき、図1のように鉄のかたまりは水面から上にその一部が出ていることになります。

図1



再び、鉄のかたまりが容器の上に戻るまでに $(46 \times 2 =)$ 92 秒かかるので、そのときの水面の高さは $(0.15 \times 92 =)$ 13.8cm になっていて、鉄のかたまりの下の面から水面までの距離は $(46 - 13.8 =)$ 32.2cm あります。その後、鉄のかたまりの下の面と水面とが同じ高さになるまで $(32.2 \div 1.15 =)$ 28 秒かかります (図2)。

それから1秒後のことを考えると、鉄のかたまりが 1cm 下がることによって $(314 \times 1 =)$ 314cm^3 分だけ水面が上がり、同時に水が $(471 \times 1 =)$ 471cm^3 出ているので、全部で、 $(314 + 471 =)$ 785cm^3 の水が増えたと考えます。そのときの底面積は 2826cm^2 なので、水面は $(785 \div 2826 =)$ $\frac{5}{18}\text{cm}$ 上がっ

ています。つまり、鉄のかたまりのうえの面と水面は

$\left(\frac{5}{18} + 1\right) = \frac{23}{18}\text{cm}$ ずつ近づいています。よって、 10cm 近

づけるためには $\left(10 \div \frac{23}{18} =\right) \frac{180}{23}$ 秒必要なので、全部で $\left(92 + 28 + \frac{180}{23} =\right) 127\frac{19}{23}$ 秒かかります。

図2

