

Vegyük észre, hogy az l hosszúságú buborék mozgását tulajdonképpen a víz mozgása határozza meg (a buborék tömege elhanyagolható a vízéhez képest)! Így látható, hogy a víz merev testnek is tekinthető, melynek formáját a cső biztosítja. (l. az 1. ábrát)

1988-03-130-1.eps

1. ábra

Mivel a maradék víznek a tömegközéppontja már nem esik a felfüggesztési pontba, a rendszer fizikai ingaként viselkedik, lengésideje tehát meghatározható a fizikai ingára vonatkozó képletből:

$$T = 2\pi\sqrt{\Theta/mgs},$$

ahol Θ az inga tehetetlenségi nyomatéka, m a tömege, s a tömegközéppont és a felfüggesztési pont távolsága. A tehetetlenségi nyomaték definíció szerint

$$\Theta = \Sigma m_i r_i^2, \quad \text{vagyis a jelen esetben} \quad \Theta = mR^2.$$

1988-03-130-2.eps

2. ábra

s meghatározásához tekintsük a 2. ábrát! A két oldalsó rész tömegközéppontja O -ban van, az egyesített tömeg: $(2R\pi - l)c$, ahol c a hosszegységre eső tömeg. Az alsó pontban lc tömeg van. Ebből $s = Rl/(2R\pi - l)$.

A fentiek alapján

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{mR^2}{mgs}} = 2\pi\sqrt{\frac{R(2R\pi - l)}{gl}}.$$

Felhasználva, hogy $l \ll R$,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{2\pi R^2}{gl}}.$$