

A kezdeti ferde állapotban a bezárt levegőoszlop nyomása egyensúlyt tart a külső légnyomás és a higanyoszlop súlyából származó nyomás összegével:

$$p_1 = p_k + p_{\text{Hg}}; \quad p_k = 1,033 \cdot 10^4 \text{ Pa.}$$

Mivel a ferdén álló higanyoszlop magassága függőleges irányban $h \sin 30^\circ$, így

$$p_{\text{Hg}} = \rho_{\text{Hg}} g h \sin 30^\circ, \quad \text{azaz} \quad p_{\text{Hg}} = 1,33 \cdot 10^4 \text{ Pa.}$$

1984-03-131-1.eps

A cső vízszintes helyzetében a levegőoszlop nyomása megegyezik a külső légnyomással. A hőmérsékletet változatlanak tekinthetjük, ezért felírhatjuk a Boyle–Mariotte törvényt:

$$(p_k + p_{\text{Hg}})l_1 A = p_k l_2 A,$$

ahol A a cső belsejének keresztmetszete, l_1 és l_2 pedig a bezárt levegőoszlop hossza a két esetben. Így

$$l_2 = \frac{p_k + p_{\text{Hg}}}{p_k} l_1 = 22,6 \text{ cm.}$$

A csőben maradt higanyoszlop hossza ekkor $41 \text{ cm} - 22,6 \text{ cm} = 18,4 \text{ cm}$, tehát $\Delta l = 1,6 \text{ cm}$ -rel lett rövidebb a higanyoszlop. A kifolyt higany térfogata $\Delta V = A \cdot \Delta l = 0,05 \text{ cm}^3$, tömege $m = 0,68 \text{ g}$.

Megjegyzés. Igen sokan az $1,6 \text{ cm}$ eredményt tekintették a feladat megoldásának. A kifolyt higany esetében azonban a hosszúságról beszélni fizikailag értelmetlen.