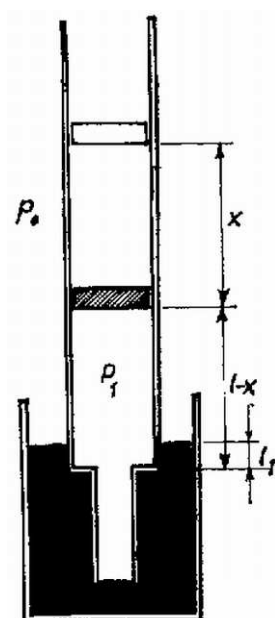


Tegyük fel, hogy a kettős cső rögzített. Először azt az x távolságot számítjuk ki, amellyel a dugattyút elmozdítva a csőben levő higany szint éppen eléri a cső alját. A bezárt gáz nyomása kezdetben $p_0, = 10 \text{ N/cm}^2$ (a külső légnyomással egyenlő), térfogata $A_1 l$; a dugattyú elmozdítása után a gáz térfogata $A_1(l - x) + A_2 l$, nyomása legyen p_1 . Így a Boyle-Mariotte törvény szerinti

$$(1) \quad p_0 A_1 l = p_1 [A_1(l - x) + A_2 l].$$



1. ábra

A dugattyút lenyomása közben a külső higany szint megemelkedett: az $A_2 l$ térfogatú higany $A_3 - A_1$, alapterületű, l_1 magasságú térfogatot tölt ki (l. az 1. ábrát), tehát

$$A_2 l = (A_3 - A_1) l_1,$$

azaz

$$l_1 = l \frac{A_2}{A_3 - A_1}.$$

p_1 értéke éppen megegyezik a higany nyomásával a cső alján, azaz ($\gamma_{\text{Hg}} = 133 \text{ N/dm}^3$ a higany fajsúlya)

$$p_1 = p_0(l + l_1)\gamma_{\text{Hg}} = p_0 + l\gamma_{\text{Hg}} \left(1 + \frac{A_2}{A_3 - A_1}\right).$$

p_1 értékét (1)-be helyettesítve kapjuk, hogy

$$x = l \left[\frac{A_1 + A_2}{A_1} - \frac{p_0}{p_0 + l\gamma_{\text{Hg}} \left(1 + \frac{A_2}{A_3 - A_1}\right)} \right] = 3,76 \text{ cm.}$$

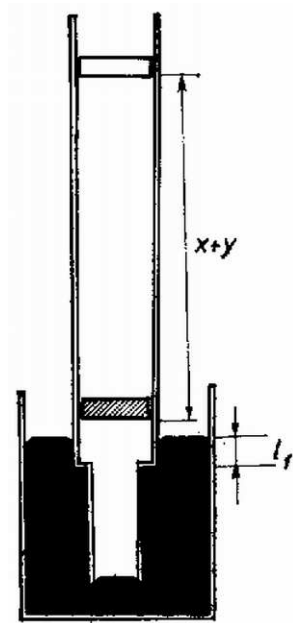
Ha a dugattyút tovább mozdítjuk lefelé, a bezárt gáz nyomása p_1 marad, a bezárt levegő azonban elszökik. Ahhoz, hogy a bezárt levegő tömegének 60%-a elszökjön, állandó nyomáson a térfogatot kell 60%-kal csökkenteni. Ehhez a következő egyenletnek kell teljesülnie (y a dugattyú újabb elmozdulása):

$$0,4[A_1(l - x) + A_2 l] = A_1(l - x - y) + A_2 l.$$

Innen

$$y = 5,24 \text{ cm},$$

azaz a dugattyút $x + y = 9,0$ cm-rel mozdítottuk el a kezdeti helyzetéből, vagyis a végső helyzete 1 cm-rel van az A_1 keresztmetszetű henger alja felett (2. ábra).



2. ábra

Bacsó Zsolt (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., I. o. t.)
Kucsera Gábor (Pécs, Nagy Lajos Gimn., I. o. t.)
dolgozata alapján