

A levegő nyomása függ a tengerszint feletti magasságtól. A lift emelkedésekor a külső légnyomás csökken, míg az üvegbe zárt levegő nyomása változatlan, mert a benedvesített pénzdarab jól zárja az üvegben levő levegőt. Elegendően nagy nyomáskülönbség esetén a nyomáskülönbségből adódó erő már meg tudja emelni a kétforintost. Ekkor levegő áramlik ki az üvegből, és a külső és belső nyomás kiegyenlítődik. A lift további emelkedésekor a folyamat újra lejátszódhat.

A fenti gondolatot számszerű becsléssel is indokolni kell. Vajon milyen magasságban játszódik le a folyamat? Elképzelhető, hogy jóval magasabbra kellene menni, mint amit lifttel egyáltalán elérhetünk.

A pénzdarabra felfelé a külső és belső nyomás különbségéből adódó erő hat, lefelé pedig a súlyerő, valamint a víz és a kétforintos között ható adhéziós erő.

Ismeretes, hogy ha emelkedünk, a légnyomás kb.  $13 \text{ N/m}^2$ -rel csökken méterenként. Így az  $A \approx 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  felületű pénzdarabra  $x$  méteres emelkedés hatására felfelé  $4,8 \cdot 10^{-3}x \text{ N}$  erő hat.

A lefelé ható súlyerő a kétforintos vastagságának ( $h \approx 1,5 \text{ mm}$ ) és sűrűségének ( $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) ismeretében  $G \approx 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .

A víz és a kétforintos között ható erőt a felületi feszültségből tudjuk meghatározni.  $F_f = 2\alpha k$ , ahol  $\alpha$  a víz és a levegő közti felületi feszültség,  $k$  a kétforintos kerülete. Számadatokkal:  $F_f \approx 5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .

A felfelé ható erőnek tehát  $\approx 5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  nagyságú erőt kell legyőznie, azaz a  $4,8 \cdot 10^{-3} x \text{ N} \geq 5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  egyenlőtlenségnek kell teljesülnie. Innen  $x \geq 10,4 \text{ m}$ , vagyis a jelenség várhatóan 10 m körüli magasságban tapasztalható először.

*Megjegyzés.* Hasonló jelenséget figyelhetünk meg akkor, amikor a pénzdarabbal lefedett üveget kézben tartjuk. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a kezünk felmelegíti az üvegben levő levegőt és így növeli nyomását.