

A folyadék belső súrlódásától eltekintünk, így az energiátétel felhasználásával meghatározhatjuk, hogy mekkora a henger sebessége h út megtétele után. Tegyük fel, hogy $\varrho > \varrho_0$, vagyis a henger lefelé mozdul el.

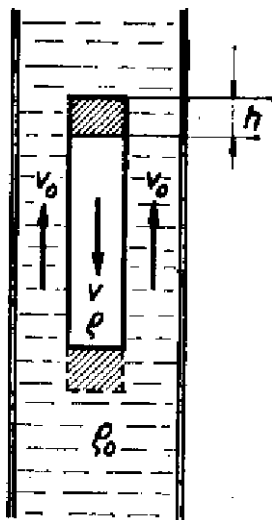
Ha a henger h -val lejjebb kerül, helyzeti energiája

$$(1) \quad mgh = r^2 \pi l \varrho gh$$

értékkel csökken. Ugyanekkor egy r sugarú, h magasságú vízoszlop l távolsággal feljebb kerül, helyzeti energiájának növekedése

$$(2) \quad m_1 gl = r^2 \pi h \varrho_0 gl.$$

A helyzeti energia csökkenése a henger és a mellette visszaáramló folyadék mozgási energiájának növelésére fordítódik. Legyen h út megtétele után a henger sebessége v .



Ekkor mozgási energiája

$$(3) \quad mv^2/2 = r^2 \pi l \varrho (v^2/2).$$

A henger v sebességű mozgásakor az időegységenként lefelé áramló térfogat $r^2 \pi v$, az időegységenként visszaáramló folyadéktérfogat $(R^2 - r^2) \pi v_0$. Ez a két mennyiség egyenlő:

$$r^2 \pi v = (R^2 - r^2) \pi v_0,$$

ahonnan

$$v_0 = v \frac{r^2}{R^2 - r^2}.$$

Így a visszaáramló folyadék mozgási energiája

$$(4) \quad m_2 \frac{v_0^2}{2} = (R^2 - r^2) \pi l \cdot \frac{v^2}{2} \left(\frac{r^2}{R^2 - r^2} \right).$$

A mechanikai energia megmaradásának tétele szerint

$$mgh - m_1 gl = mv^2/2 + m_2 v_0^2/2.$$

(1)-, (2)-, (3)- és (4)-et (5)-be helyettesítve v -t meghatározhatjuk:

$$v = \sqrt{\frac{2gh(\varrho - \varrho_0)}{\varrho + \varrho_0 r^2/(R^2 - r^2)}}.$$

Ezt az egyenletesen gyorsuló mozgás $v = \sqrt{2as}$ képletével összevetve kapjuk, hogy a henger egyenletesen gyorsuló mozgást végez, gyorsulása

$$a = g \frac{\varrho - \varrho_0}{\varrho + \varrho_0 r^2/(R^2 - r^2)}.$$

Ha $\varrho < \varrho_0$, a henger felfelé mozdul el, gyorsulása negatív.

Kókai László (Csongrád, Batsányi J. Gimn., II. o. t.) dolgozata felhasználásával

Megjegyzés. A folyadék természetesen nemcsak a henger mellett áramlik, hanem a henger fölött és alatt is van bizonyos távolságig áramlás. Ha a henger nagyon hosszú, $l \gg R$, akkor ezeknek az áramlásoknak az elhanyagolása elfogadható.