

A folyadék belső súrlódásától eltekintünk, így az energiátétel felhasználásával meghatározhatjuk, hogy mekkora a henger sebessége  $h$  út megtétele után. Tegyük fel, hogy  $\rho > \rho_0$ , vagyis a henger lefelé mozdul el.

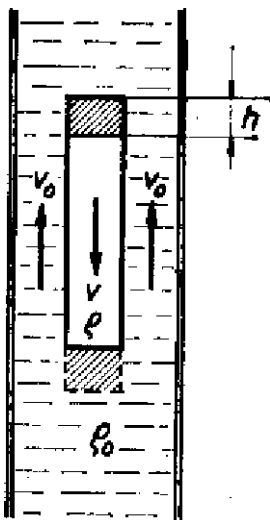
Ha a henger  $h$ -val lejjebb kerül, helyzeti energiája

$$(1) \quad mgh = r^2 \pi l \rho g h$$

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

$$(2) \quad m_1 g l = r^2 \pi h \rho_0 g l.$$

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

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

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

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

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

$$v = \sqrt{\frac{2gh(\rho - \rho_0)}{\rho + \rho_0 r^2 / (R^2 - r^2)}}.$$

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

$$a = g \frac{\rho - \rho_0}{\rho + \rho_0 r^2 / (R^2 - r^2)}.$$

Ha  $\rho < \rho_0$ , 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.