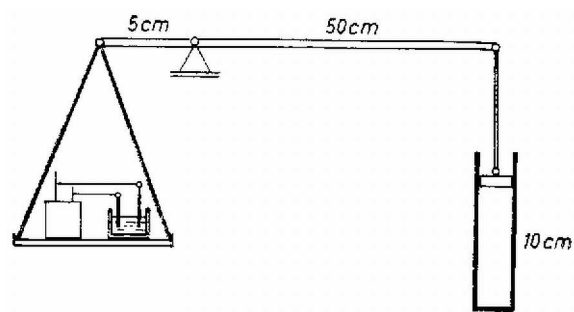




Legyen a vízbontó készülék súlya kezdetben G_0 , a mérleg karjai l_1 , és l_2 , a dugattyú keresztmetszete A , a külső légnyomás p_0 , a légoszlop nyomása, ill. magassága p_1 , és p_t , ill. h_1 , és $h(t)$ rendre a $t' = 0$ és $t' = t$ időpillanatban; α a víz bomlási sebessége. A vízbontó berendezés súlyának forgatónyomatéka minden időpillanatban egyensúlyt tart a belső és a külső légnyomás különbségéből adódóan a dugattyúra ható erő forgatónyomatékával. A $t' = 0$, ill. a $t' = t$ időpillanatra kapjuk:

$$\begin{aligned} (1) \quad & G_0 l_1 = (p_0 - p_1) A l_2; \\ (2) \quad & (G_0 - \alpha t) l_1 = (p_0 - p_t) A l_2. \end{aligned}$$

A Boyle–Mariotte törvényből

$$(3) \quad p_1 A h_1 = p_t A h(t), \quad \text{ahonnan} \quad h(t) = (p_1 / p_t) h_1.$$

(1)-ből és (2)-ből

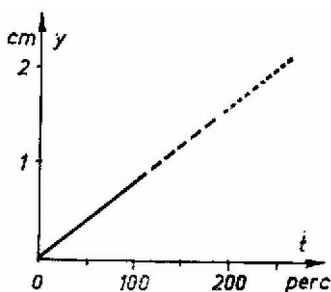
$$p_1 = p_0 - \frac{G_0 l_1}{A l_2} \quad \text{és} \quad p_t = p_0 - \frac{(G_0 - \alpha t) l_1}{A l_2},$$

amit (3)-ba helyettesítve:

$$h(t) = \frac{p_0 - G_0 l_1 / (A l_2)}{p_0 - G_0 l_1 / (A l_2) + [\alpha l_1 / (A l_2)] t} h_1.$$

Számszerűen ($G_0 = 500$ p, $l_1 = 5$ cm, $l_2 = 50$ cm, $\alpha = 2$ p/min, $h_1 = 10$ cm, $A = 0,5$ cm², $p_0 = 1000$ p/cm²):

$h(t) = \frac{9000}{900 + 0,4t} = \frac{22\,500}{2250 + t}$, ahol t -t min-ban, h -t cm-ben mérjük. A víz 250 perc alatt bomlik el, ezután a légoszlop magassága állandó, $h(250) = 9$ cm marad.



A $h(t)$ függvény képe az ábrán látható.

Vecsernyés Péter (Szeged, Radnóti M. Gimn., III. o. t.)