

A nyomás hatására az egyik szárban emelkedjék meg a higany szintje X -szel (a másik szárban ugyanennyit csökken). Az egyensúly feltétele:

$$2X\gamma_{\text{Hg}} = p, \quad \text{innen}$$

$$X = \frac{p}{2\gamma_{\text{Hg}}}.$$

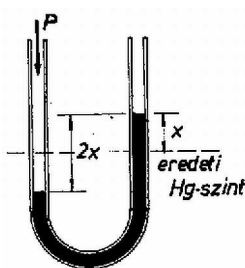
A nyomás megszűntetése után a higanyoszlopok magasságkülönbségéből származó erő a higanyt eredeti egyensúlyi helyzete felé gyorsítja. Az erő előjeles nagysága, az irányt is figyelembe véve

$$F = -2x \cdot A \cdot \gamma_{\text{Hg}}$$

ahol x a pillanatnyi kitérés. Tehát a higanyt mozgató erő arányos a pillanatnyi kitéréssel és azzal ellentétes irányú. Ennek megfelelően a higany harmonikus rezgőmozgást fog végezni. A rezgés periódusideje

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}},$$

ahol $m = V \cdot \rho_{\text{Hg}} = V\gamma_{\text{Hg}}/g$ az összes higany tömege, és $k = 2A\gamma_{\text{Hg}}$ az erő és a kitérés közötti arányossági tényező.



Így

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{V\gamma_{\text{Hg}}}{g2A\gamma_{\text{Hg}}}} = 2\pi\sqrt{\frac{V}{2Ag}}.$$

A rezgés amplitudója $X = \frac{p}{2\gamma_{\text{Hg}}}$.

A higanyszintek mozgását leíró függvény tehát

$$x = X \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \varphi\right),$$

ha az időt a nyomás megszűntétől mérjük, a fázisszög

$$\varphi = \pi/2,$$

mivel a kitérés a $t = 0$ időpillanatban maximális. Tehát

$$x = X \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \frac{\pi}{2}\right) = X \cdot \cos\frac{2\pi}{T} \cdot t = \frac{p}{2\gamma_{\text{Hg}}} \cos\sqrt{\frac{2Ag}{V}} \cdot t.$$

Számadatainkkal $X = 3,7 \text{ mm}$; $T \approx 1 \text{ s}$.

Soós Lajos (Miskolc, Földes F. Gimn., IV. o. t.)

Megjegyzés. Több megoldó úgy számolt, hogy a eső egyik szárában csak a $p = 10^{-2}$ at nyomás van, míg a másik szárban 1 atm. Ez viszont a megadott körülmények közt nem lehetséges, mert ekkora nyomáskülönbség kiegyenlítésére kb. 76cm-es higanyszintkülönbség kellene, viszont a feladat szerint csak 50 cm-es higanyoszlopunk van. Mivel a cső mindkét végén nyitott, feltételezhetjük, hogy mindkét szárban a felszínre ható külső nyomás 1 atm, a 10^{-2} at pedig túlnyomás, amit például a csőbe való befújással hozunk létre.