

A golyó akkor pattan mindig ugyanolyan magasra, ha az ütközés utáni sebessége ugyanakkora, mint az ütközés előtti, és a lappal mindig ugyanolyan magasságban ütközik.

Ha a lap u sebességgel mozog felfelé, és a golyó v -vel esik, akkor k definíciója alapján (l. a 24. kísérleti feladatot – KML. 59 (1979) 44. old.) felírhatjuk, hogy

$$k(1/2)m(v+u)^2 = (1/2)m(v-u)^2,$$

ahol m a golyó tömege. Innen

$$u = \frac{v(1-\sqrt{k})}{1+\sqrt{k}}.$$

Legyen h a golyó pattogási magassága. Tudjuk, hogy $v = \sqrt{2hg}$. Mivel a rezgőmozgás maximális sebességének legalább u -nak kell lennie, ezért a mozgásra az

$$(1) \quad A\omega \geq \frac{\sqrt{2hg}(1-\sqrt{k})}{1+\sqrt{k}}$$

feltételt kapjuk (A a harmonikus rezgőmozgás amplitúdója, ω a körfrekvenciája). A golyó periódusideje $(2v/g)$, ezért a lap periódusideje (T) lehet $(2v/g)$; $(1/2) \cdot (2v/g)$; $(1/3) \cdot (2v/g)$ stb.

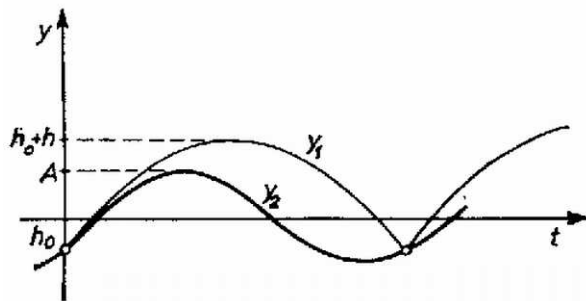
A lap mozgására tehát a következő feltételeket kaptuk:

$$(2) \quad \omega = 2\pi/T = n\pi/v = n\pi\sqrt{g/(2h)},$$

ahol n valamely természetes szám.

Ezt az (1) feltételbe beírva az amplitúdóra kapjuk:

$$(3) \quad A \geq \frac{2h(1-\sqrt{k})}{n\pi(1+\sqrt{k})}.$$



Várhelyi Tamás (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., II. o. t.)

Megjegyzés. Adhatunk feltételt az ütközés helyére is. Ez legyen h_0 magasságra a rezgés nyugalmi helyzetétől. Ha a golyó túl mélyen ütközik, akkor a felfelé mozgó lap esetleg utolérheti a golyót. Számítsuk ki, mi a feltétele annak, hogy ez ne történjék meg. A golyó mozgásának egyenlete:

$$y_1 = h_0 + \sqrt{2gh} \cdot t - (g/2)t^2.$$

A lap mozgásának egyenlete

$$y_2 = A \sin [n\pi\sqrt{g/(2h)} \cdot t + \arcsin(h_0/A)]$$

(l. az ábrát). Ahhoz, hogy csak a $t = z \cdot (2v/g)$ időpillanatban találkozhassanak ($z = 0, 1, 2, \dots$), az szükséges, hogy az $y_1 = y_2$ egyenletnek a $0 < t < (2v/g)$ intervallumban ne legyen megoldása.