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

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

feltételt kapjuk ($A$ a harmonikus rezgőmozgás amplitúdója, $\omega$ 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.

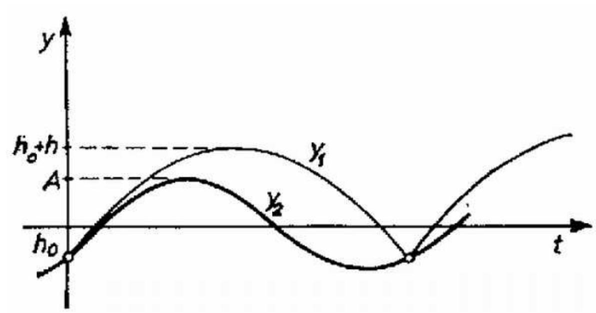
A lap mozgására tehát a következő feltételeket kaptuk:

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

ahol $n$ valamely természetes szám.

Ezt az (1) feltételbe beírva az amplitúdóra kapjuk:

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




*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

$$y_2 = A\sin\left[n\pi\sqrt{g/(2h)}\cdot t + \operatorname{arc\,sin}(h_0/A)\right]$$

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