A golyó inerciarendszerhez viszonyított u sebességgel érkezik a laphoz. Ugyanekkor a lap inerciarendszerbeli sebessége v, amely az u irányával ellentétes irányú (máskülönben a sebességveszteség nem pótlódhatna). A golyó ütközés utáni sebességének nagysága u (mivel mindig ugyanolyan magasra kell, hogy pattanjon), iránya v-vel megegyező. Így az ütközés előtti és utáni relatív sebességekre fennáll:

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

A golyó egymást követő ütközései között eltelt t idő:

$$t=\frac{2u}{g}, \tag{2}$$

másrészt ezen t idő a lap periódusidejének egész számú többszöröse kell, hogy legyen:

$$t=nT=n\frac{2\pi}{\omega}, \tag{3}$$

ahol T a lap periódusideje, ω a lap körfrekvenciája, n pozitív egész szám.

Ha az ütközés a lap $\varphi\in\left(-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right)$ fázisú pillanatában történik, akkor a lap sebessége

$$v=A\omega\cos\varphi, \tag{4}$$

ahol A a rezgés amplitúdója.

A (2) és (3) egyenletből u-t kifejezhetjük ω és n függvényeként, az (1) és (4) egyenletből is kifejezhetjük u-t ω és $\cos\varphi$ függvényeként. Így kapjuk, hogy egy adott φ-hez, azaz a lap egy adott kitéréséhez tartozó ütközések esetében a következő ω, illetve frekvencia értékek lehetségesek:

$$\omega=\sqrt{\frac{n}{\cos\varphi}\cdot\frac{\pi g(1-k)}{A(1+k)}},\quad f=\sqrt{\frac{g(1-k)}{4\pi A(1+k)}\cdot\frac{n}{\cos\varphi}},\quad (n=1,\,2,\,\ldots).$$

A fentiek alapján nem nehéz megvizsgálni, hogy milyen φ és az előbbiek közül milyen frekvenciák esetében valósítható is meg a golyó állandó pattogtatása. (L. az alábbi megjegyzést!)

f minimális értékét a $\varphi=0,\ n=1$ esetben veszi fel:

$$f_{\min}=0{,}91\frac{1}{\mathrm{s}}.$$

Lényegében ez az eset valósul meg, amikor a pingpongütővel a labdát pattogtatjuk.

Szekeres Tamás (Bp., I. István Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. Több megoldó is felhívta a figyelmet arra, hogy ütközés után a lap utólérheti a golyót, azaz egy perióduson belül kétszer is ütköznek. Ezen eset tanulmányozása adott φ értéknél lehetséges. Másrészt a golyónak A-nál magasabbra kell pattannia. Mivel

$$h=\frac{u^2}{2g},$$

ahol h az emelkedési magasság, így a fentiek alapján u-t kifejezve nyerjük h értékét:

$$h=\frac{\pi}{2}\,A\,\frac{1+k}{1-k}n\cos\varphi.$$

Így kapjuk az alábbi feltételt:

$$n\cos\varphi>\frac{1-k}{1+k}\cdot\frac{2}{\pi}.$$

A feladatbeli esetre $n=1$ esetén $\varphi<88^\circ$ adódik.