

Az árnyék mozgása a vízszintes megvilágítás miatt az inga mozgásának függőleges vetülete. Az árnyék kitérése az ábrán látható x távolság:

$$x = l - l \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha).$$

Kis kitérésekre az inga mozgása harmonikus rezgőmozgás, azaz

$$\alpha = \alpha_0 \sin \omega t.$$

Ebből

$$x = l[1 - \cos(\alpha_0 \sin \omega t)].$$

1984-05-237-1.eps

Mivel $\alpha_0 \sin \omega t \leq \alpha_0$ és α_0 kicsi, használhatjuk a következő közelítést: $\cos \alpha = 1 - \alpha^2/2$, (α -t radiánban mérve), így

$$x = \frac{l\alpha_0^2}{2} \sin^2 \omega t.$$

Tudjuk, hogy $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$, ezért

$$x = \frac{l\alpha_0^2}{4} (1 - \cos 2\omega t).$$

Mérjük a kitérést az $x_0 = \frac{l\alpha_0^2}{4}$ helyzettől! Ekkor a kitérés

$$x' = \frac{l\alpha_0^2}{4} \sin(2\omega t + \varphi_0)$$

alakú lesz ($\varphi_0 = (3/2)\pi$), tehát az árnyék mozgása harmonikus rezgőmozgás, amelynek frekvenciája az inga frekvenciájának kétszerese.