8.30. Mennyivel kell megrövidíteni a matematikai inga hosszát, hogy a 10 km magasságban lebegő léghajóban ugyanakkora legyen a lengésideje, mint a Föld felszínén?
A Föld tengely körüli forgását ne vegyük figyelembe!

Megoldás:

8.30. $r = 6{,}37 \cdot 10^6$ m; $h = 10^4$ m.

A gravitációs gyorsulás

h magasságban: $g' = \gamma \cdot \dfrac{M}{(r+h)^2}$,

a Föld felszínén: $g = \gamma \cdot \dfrac{M}{r^2}$.

A fonálinga lengésideje

h magasságban $T' = 2\pi \cdot \sqrt{\dfrac{l'}{g'}}$,

a Föld felszínén: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\dfrac{l}{g}}$.

$$T' = T;\ 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l'}{g'}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \frac{l'}{g'} = \frac{l}{g}.$$

$$\frac{l'}{l} = \frac{g'}{g} = \frac{\gamma \frac{M}{(r+h)^2}}{\gamma \frac{M}{r^2}} = \left(\frac{r}{r+h}\right)^2 = 0{,}997.$$

$l' = 0{,}997 \cdot l$, tehát az inga hosszát a 3 ezred részével kell rövidebbre venni.