

Ha az Egyenlítő mentén (a Föld középpontjától R távolságban) egy m tömegű testre ható gravitációs erő értéke mg_0 , akkor a Földhöz képest álló hajó fedélzetén mérhető nehézségi gyorsulás $g = g_0 - v_E^2/R$, ahol v_E az Egyenlítő pontjainak a Föld forgásából adódó sebessége.

Ha a hajó az Egyenlítőhöz képest (azzal megegyező irányban, tehát nyugatról kelet felé) még v sebességgel mozog, a fedélzetén mérhető „effektív nehézségi gyorsulás”

$$g' = g_0 - \frac{(v_E + v)^2}{R}.$$

Ha pl. nem hajóról, hanem egy annál lényegesen gyorsabban,

$$v_E + v = \sqrt{Rg_0}$$

sebességgel haladó úrrállomásról lenne szó, annak fedélzetén g' nulla lenne. Az úrrállomáson egy ingaóra „100%-os késésben” lenne, hiszen egyáltalán nem járna!

Visszatérve a 45 km/h sebességgel haladó hajóhoz, $g' \approx g - 2\frac{vv_E}{R}$ módon közelíthető, hiszen a legkisebb, v^2/R -es tagot $v \ll v_E$ miatt nyilván elhanyagolhatjuk. Ennek megfelelően a haladáskor a hajó ingaórájának a

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$$

lengésideje nagyobb mint az álló helyzetben (T). A két lengésidő hányadosa

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{g}{g - 2vv_E/R}} \approx \left(1 - \frac{vv_E}{gR}\right)^{-1}.$$

$t = 3$ óra elteltével az óra még csak $t \cdot T/T'$ időt mutat, azaz az óra késése ezalatt

$$\Delta t = \left(1 - \frac{T}{T'}\right)t \approx \frac{vv_E}{gR}t.$$

Adatainkkal ($v_E = 463$ m/s, $v = 12,5$ m/s, $R = 6,37 \cdot 10^6$ m és $g \approx 10$ m/s²) $\Delta t \approx 1,0$ s.

Raikovich Tamás (Győr, Czuczor G. Bencés Gimn., 12. o.t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. Nagyon sokan félreértették a feladatot és nem az inga mozgását meghatározó gravitációs erő látszólagos megváltozásában kerestek fizikai magyarázatot az óra késésére, hanem földrajzi fogalmakkal (időzónák átlépésével, illetve a helyi „csillagidő” megváltozásának kiszámításával) próbálták megoldani a problémát.