

A Föld forgásának állandó lassulását a Hold, illetve a Nap (szökőár) által keltett árapály jelenség okozza. A Földön naponta körbevonuló nagy tömegű dagályhullám súrlódása, illetve az ekkor keletkező hő a Föld forgási energiájának csökkenését okozza.

Szabálytalan lassulások és gyorsulások is jelentkeznek a Föld forgásában. A tengerszintről a hegyekre szállított víz, jég és hó a forgásmennyiség megmaradás törvényének értelmében lassítja a Föld forgását, míg a patakok folyók, esők stb. által alacsonyabbra szállított víztömegek miatt a forgás gyorsul. Ez a folyamat szabálytalanul, de az évszakoknak hozzávetőleg megfelelően kimutatható gyorsulásokat és lassulásokat okoz a Föld forgásában.

Ha a szögsebesség ingadozásait figyelmen kívül hagyjuk, akkor feltételezhetjük, hogy a Föld szöglassulása állandó. Ha a $t = 0$ időpillanatban a szögsebesség ω_0 , akkor tetszőleges t időpontban

$$\omega_t = \omega_0 - \beta t.$$

t időpillanatban a Föld forgási energiája:

$$W(t) = (1/2)\Theta\omega_t^2 = (1/2)\Theta(\omega_0 - \beta t)^2.$$

Az időegység alatti energiacsökkenés:

$$dW/dt = -\Theta\beta(\omega_0 - \beta t) = -\Theta\beta\omega_t.$$

(Látható, hogy az ω_t szorzótényező miatt az energiaváltozás mértéke időben csökken.) A t időpontban üzembe helyezett berendezésnek tehát

$$P = -dW/dt = \Theta\beta\omega_t$$

teljesítményűnek kell lennie, hogy a Föld forgássebességét állandó ω_t értéken tartsa.

A Földet homogén eloszlású gömbnek tekintve

$$\Theta = (2/5)mR^2 \quad (R = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}, m = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}).$$

Legyen egy nap hossza pontosan 24 óra (86 400 s). Ekkor

$$\omega_0 = (2\pi/86\,400) \text{ 1/s},$$

illetve egy év múlva

$$\omega_{\text{év}} = [2\pi/(86\,400 + 10^{-5})] \text{ 1/s}.$$

Így a szöglassulás:

$$\beta = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{1}{365 \cdot 86\,400 \text{ s}} \left(\frac{2\pi}{86\,400 \text{ s}} - \frac{2\pi}{86\,400 \text{ s} + 10^{-5} \text{ s}} \right) \approx \frac{2\pi}{365 \cdot 86\,400 \text{ s}} \cdot \frac{10^{-5}}{86\,400 \text{ s}}.$$

Ezeket az értékeket behelyettesítve kapjuk, hogy a forgás lassulásának megszüntetésére

$$P = 1,89 \cdot 10^9 \text{ kW}$$

teljesítményű gép szükséges. Egy percnyi működtetése 12,6 millió forintba kerülne.

Madi Tibor (Kecskemét, Katona J. Gimn., III. o. t.)