

Megjegyzések. Ha valamely gömbalakú és egyenletes sűrűségű égi test tömege M , akkor ez minden rajta kívül, R távolságban fekvő, egységnyi tömeget

$$f \cdot \frac{M}{R^2} \text{ erővel vonzza,}$$

a hol f a gravitációs állandót jelenti. De másrészt az egységnyi tömegekre ható erő mindig egyenlő a létesített gyorsulással, a -val, tehát

$$a = f \cdot \frac{M}{R^2}; \text{ ebből } M = \frac{aR^2}{f}.$$

Ez az egyenlet szolgál az égi testek mérlegelésének alapjául. Ebből az egyenletből az is világos, hogy csak az olyan égi testek tömegét lehet meghatározni, amelyek által a világtér valamely pontjában létesített gyorsulás ismeretes. Ilyenek mindenekelőtt azok az égi testek, melyek körül más égi testek keringenek, mert akkor e keringő égi testeknek a középponti test felé nyilvánuló gyorsulása: $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$, a hol R a pálya sugara és T a keringési idő.

A Föld tömegvonzása által létesített gyorsulás két helyen: a Föld felületén és a Hold távolságban ismeretes, tehát a Föld tömege mindkét adatból kiszámítható. Hasonló módon a Nap által létesített gyorsulás igen sok helyen, nevezetesen az összes bolygók távolságában ismeretes, tehát a tömegszámítás igen sok adat alapján lehetséges. Jupiternek 5 holdja van, tehát a főbolygó által létesített gyorsulás értéke 5 helyen ismeretes, mindegyikből Jupiter tömege kiszámítható. Ellenben a mi holdunk körül más égi test nem kering és így az általa létesített gyorsulásnak értékét a világtér semmiféle helyén sem ismerjük, tömegét ez úton nem számíthatjuk ki. Azonban ismeretes, hogy a Hold a Föld vizeit az apály-dagály jelenségben mintegy maga felé emeli. Ebből a Hold által létesített gyorsulás értékére (komplikált számítással) következtetni lehet. Csakis ez úton sikerült a Hold tömegét meghatározni. Ugyan ez az eset például Venus bolygóval, melynek nincs holdja; az általa létesített gyorsulásra csak is azokból a zavargásokból (perturbációk) lehetett következtetni, melyeket a Föld pályájára kifejt.

1. A Föld tömege $M = \frac{gR^2}{f}$, a hol g a szabad esés gyorsulása, R a Föld sugara

$$M = 6 \cdot 10^{27} \text{ gr} = 6 \text{ quadrillio kg.}$$

2. A Nap tömege $M' = \frac{a \cdot \rho^2}{f}$, a hol a a Föld gyorsulása a Nap felé, ρ a földpálya sugara. Azonban tudjuk, hogy

$$a = \frac{4\pi^2 \rho}{T^2},$$

a hol T a Föld keringési ideje

$$M' = \frac{4\pi^2 \rho^3}{f \cdot T^2} = 1,98 \times 10^{33} \text{ gr}$$

$$M' = \text{közeli} \approx 2 \text{ quintillio kg.}$$

$$\frac{M'}{M} = 332\,000.$$

3. A Nap közepsűrűsége $\sigma = \frac{M'}{V} = 1,4$.

4. A nehézségi erő gyorsulása a Nap felületén $a = f \frac{M'}{R^2}$, a hol R a Nap sugara;

$$a = 27\,056 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2};$$

körülbelül 28-szor akkora, mint a Föld felületén.

((Jánosy Gyula, Budapest.)

A feladatot még megoldották: Bánó L., Csada I., Fodor A., Földes R., Graf V., Haar A., Merse P., Pető L., Pözel T., Székely J., Szilas O., Sztrokay K.