

Az első megfigyelés arra utal, hogy a hátizsák tömege kb. háromszorosa a kis herceg tömegének, feltéve, hogy a felugrás során végzett munka hátizsákkal és anélkül nagyjából ugyanakkora, s nem teszünk különbséget a súlypont emelkedése és az ugrás magassága között. Ezen feltevések jogossága megkérdőjelezhető, annyit azonban mindenképpen állíthatunk, hogy a hátizsák tömege és a kis herceg tömege *azonos nagyságrendbe* esik.

A második megfigyelésből adódó  $k$  szám azt adja meg, hogy a kisbolygó tömege hányszor nagyobb, mint a kis herceg és a hátizsák együttes tömege. Ha  $k \gg 1$ , akkor az eldobott hátizsák mozgását lényegében csak a kisbolygó gravitációs tere határozza meg, s a kisbolygó tömegközéppontjának elmozdulásától, valamint a kisbolygó elfordulásától eltekinthetünk (vagyis a kisbolygót rögzítettnek képzelhetjük). Ilyenkor az  $M$  tömegű,  $R$  sugarú kisbolygó gravitációs vonzóerejével felírt mozgásegyenlet a következő lesz:

$$f \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R},$$

ahol  $v = 2\pi R/t$  az  $m$  tömegű hátizsák egyenletes körmozgásának kerületi sebessége. (Feltettük, hogy a hátizsák a kisbolygó felszínéhez közel kering.) A mozgásegyenletből kiolvasható, hogy a kisbolygó (átlagos) sűrűsége

$$\varrho = \frac{M}{\frac{4}{3}R^3\pi} = \frac{3\pi}{ft^2}.$$

Amennyiben  $k$  nem lenne sokkal nagyobb 1-nél, vagyis a bolygó tömege *összemérhető* lenne a hátizsák és a kis herceg tömegével, akkor három dolgot is figyelembe kellene veyen a kis herceg:

1. A zsák nem a kisbolygó középpontja, hanem a rendszer tömegközéppontja körül kering.
2. A kisbolygó a hátizsák eldobásakor nemcsak visszalökődik, de forogni is kezd, emiatt a hátizsáknak az inercia-rendszerből nézve nem kell egy teljes fordulatot megtennie, hiszen a kisbolygó (s rajta a kis herceg) vele ellentétesen forog.
3. A hátizsák mozgását a kisbolygó gravitációs erőtere mellett számottevően befolyásolja a kis herceg saját gravitációs vonzása is. Tekintettel arra, hogy ez utóbbinak nemcsak az iránya, de a nagysága is állandóan változik, a mozgás nagyon bonyolulttá válik.

A kis herceg a fenti három zavaró tényező ellenére ki tudja számítani a bolygó sűrűségét, ami arra utal, hogy a korábban feltételezett  $k \gg 1$  teljesül.

(G. P.)