

**I. megoldás.** Megmutatjuk, hogy a homokóra „működése” közben (tehát amikor a homok egy része éppen a levegőben van) ugyanakkora erőt fejt ki a mérlegre, mint amikor már „lejárt”.

Ha egy  $m$  tömegű homokszem  $t$  ideig esik, akkor  $gt$  sebességre gyorsul fel, lendülete (impulzusa) tehát  $mg t$ . Amikor a homokszem lefékeződik, az impulzusának változása miatt nagyobb erőt fejt ki a homokkupacra, mint a súlya. A többletérő *átlagos* értéke a homokszem  $mg t$  impulzusának és a  $t$  időtartamnak a hányadosa, vagyis éppen  $mg$ .

Ezek szerint a lefele pergő homok az esése közben ugyan nem nyomja a mérleget, de a leérkezésekor éppen annyival nagyobb erőt fejt ki (az óra üvegburkolatának közvetítésével) a mérlegre, mint amennyi a „hiányzó” homokszemekre ható nehézségi erő. Emiatt a működő homokóra kiegyensúlyozásához ugyanannyi súly kell, mint az álló óráéhoz; a mérleg egyensúlya tehát nem változik meg.

**II. megoldás.** A működő homokórában a homok egyenletesen pereg lefelé, a rendszer tömegközéppontja tehát egyenletesen (gyorsulásmentesen) süllyed. Az órára ható külső erők eredője (az óra teljes  $M$  tömegéből számolt  $Mg$  gravitációs erő és a mérleg tányérja által kifejtett  $K$  nyomóerő előjeles összege) nulla kell legyen; akár működik az óra, akár áll. Így

$$K = Mg,$$

a mérleg által mutatott  $K$  súly tehát mindkét esetben ugyanakkora.