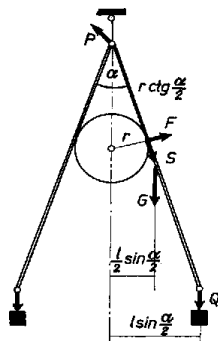


Legyen a golyó sugara r és a deszkák hossza ℓ . Az egyik deszkára a következő erők hatnak: a felső csuklónál valamilyen P erő, melynek támadáspontja a csukló forgáspontja; a súlyerő (G); a deszka végén lógó teher súlya (Q); és a golyó által gyakorolt erő, melynek két komponense az F felületre merőleges, és az S érintőleges (súrlódási) erő.



1. ábra

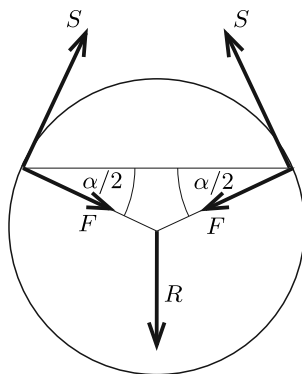
A golyóra hat az F és az S erő mindkét oldalról (ellentétes irányból, mint az előbb – Newton III. törvénye) és a súlyerő (R).

Írjuk fel az egyik deszkára ható erők forgató nyomatékainak egyensúlyát a csuklóra vonatkoztatva (1. ábra):

$$F \cdot r \cdot \operatorname{ctg} \alpha/2 - G \frac{\ell}{2} \sin \alpha/2 - Q \ell \sin \alpha/2 = 0.$$

Írjuk fel a golyóra ható erők függőleges komponenseinek egyensúlyát (2. ábra):

$$2S \cos \alpha/2 - 2F \sin \alpha/2 - R = 0.$$



2. ábra

Ebben a két egyenletben csak az S és az F ismeretlenek szerepelnek, több egyenlet felírása felesleges. Az ismeretleneket kifejezve:

$$F = \frac{(G + 2Q)\ell \sin \alpha/2}{2r \operatorname{ctg} \alpha/2} \quad \text{és} \\ S = \frac{(G + 2Q)\ell \sin^2 \alpha/2 + rR \operatorname{ctg} \alpha/2}{2r \operatorname{ctg} \alpha/2 \cdot \cos \alpha/2}.$$

A tapadás feltétele az, hogy a súrlódási erő kisebb (vagy határesetben egyenlő) legyen, mint a felületeket merőlegesen összenyomó erő szorozva a súrlódási együtthatóval:

$S \geq \mu \cdot F$, vagyis (behelyettesítve):

$$\mu = S/F = \operatorname{tg} \alpha/2 + \frac{R}{(G + 2Q)\sin^2 \alpha/2} \cdot \frac{r}{\ell}.$$

A megadott értékeket behelyettesítve:

$$\mu \geq 0,27 + 1,57 \cdot r/\ell.$$

Ha pl. feltételezzük, hogy $\operatorname{tg} \alpha/2 = \frac{r}{\ell/2}$ (a feladat kitűzésekor megjelent ábrán a golyó a deszkákat középen érinti), akkor

$$\mu \geq 0,48.$$

Szőkefalvi-Nagy Ágnes (Szeged, Radnóti g. III. o. t.)