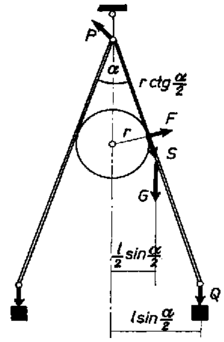
Legyen a golyó sugara r és a deszkák hossza ℓ. Az egyik deszkára a következő erők hatnak: a felső csuklónál valamilyen P erő, melynek támadáspontja a csukló forgáspontja; a súlyerő (G); a deszka végén lógó teher súlya (Q); és a golyó által gyakorolt erő, melynek két komponense az F felületre merőleges,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



1. ábra

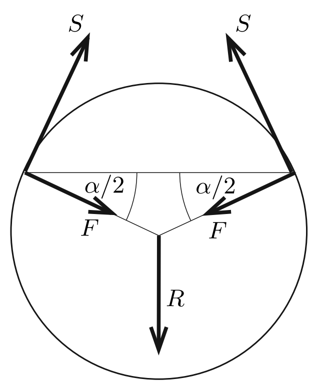
A golyóra hat az F és az S erő mindkét oldalról (ellentétes irányból, mint az előbb – Newton III. törvénye) és a súlyerő (R).

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

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

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:

$$F = \frac{(G+2Q)\ell\sin\alpha/2}{2\,r\,\mathrm{ctg}\;\alpha/2} \quad \text{és}$$

$$S = \frac{(G+2Q)l\sin^2\alpha/2 + rR\,\mathrm{ctg}\,\alpha/2}{2\,r\,\mathrm{ctg}\,\alpha/2\cdot\cos\alpha/2}.$$

A tapadás feltétele az, hogy a súrlódási erő kisebb (vagy határesetben egyenlő) legyen, mint a felületeket merőlegesen összenyomó erő szorozva a súrlódási együtthatóval:
$S \leqq \mu\cdot F$, vagyis (behelyettesítve):

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

A megadott értékeket behelyettesítve:

$$\mu \geqq 0{,}27 + 1{,}57 \cdot r/\ell.$$

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

$$\mu \geqq 0{,}48.$$

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