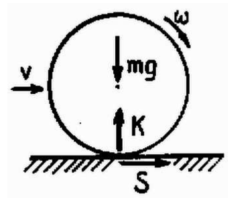
A golyóra három erő hat: vízszintesen az S súrlódási erő, amely a szögsebességet csökkenti és a tömegközéppont sebességét növeli, függőleges irányban pedig a gravitációs erő és az asztal nyomóereje, ezek kiegyenlítik egymást. A golyó csúszik, ezért $S = \mu mg$, ahol μ a csúszási súrlódási együttható.



A haladó és a forgómozgás egyenlete:

$$ma = S, \quad \text{illetve} \quad \Theta\beta = -Sr,$$

ahonnan $\Theta = \frac{2}{5} \cdot mr^2$ felhasználásával

$$a = \mu g \text{ és } \beta = -\frac{5\mu g}{2r}.$$

A súrlódási erő addig hat, amíg a tiszta gördülés feltétele nem teljesül, vagyis amíg $v < r\omega$. Mivel a sebesség időben egyenletesen nő, a szögsebesség pedig egyenletesen csökken, a köszörülés t idejére a következő egyenlet írható fel:

$$v_0 + at = (\omega_0 + \beta t)r,$$

ahonnan

$$t = \frac{2(r\omega_0 - v_0)}{7\mu g}.$$

A tiszta gördülés sebessége eszerint

$$v = \frac{5}{7}v_0 + \frac{2}{7}r\omega_0,$$

a szögsebessége pedig $\omega = v/r$.

A mechanikai energiaveszteséget a teljes mozgási energia csökkenéséből számoljuk ki:

$$\Delta E = \frac{mv_0^2}{2} + \frac{\Theta\omega_0^2}{2} - \frac{mv^2}{2} - \frac{\Theta\omega^2}{2} = \frac{m}{7}(r\omega_0 - v)^2.$$

Veres Gábor (Balassagyarmat, Balassi B. Gimn., III. o. t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. Az energiaveszteséget kiszámíthatjuk a súrlódási erő által végzett munkából is, de vigyázni kell, hogy az egymáson csúszó felületek relatív elmozdulását szorozzuk meg a súrlódási erővel, s nem az érintkezési pontnak az asztalhoz viszonyított elmozdulását.