A vízszintes talajon guruló golyó a lejtő aljánál v_0 sebességű haladó, és ω_0 szögsebességű forgó mozgást végez. Ekkor $v_0 = r\omega_0$, ahol r a golyó sugara.

A lejtőn a golyó forgását csak a súrlódási erő lassítja, ezért a golyóra ható súrlódási erő a lejtőn felfelé mutat. Máris megállapíthatjuk, hogy ha van súrlódás, akkor a golyó lassulása kisebb lesz, és így magasabbra jut a lejtőn. Számítsuk ki, milyen magasra jut a golyó!

A golyó mozgásegyenlete a lejtőn:

$$ma = mg \sin \alpha - F_s, \tag{1}$$

ahol F_s jelöli a súrlódási erőt. A lejtőn megtett út $s = v_0^2/2a$, az elért h magasság pedig $h = s \sin \alpha$. E három egyenletből:

$$h = \frac{v_0^2 \sin\alpha}{2(g \sin \alpha - F_s/m)}. \tag{2}$$

Ha a súrlódási együttható kicsi, akkor a súrlódási erő csak kis mértékben képes lassítani a forgó mozgást, és a golyó csúszva gördül. Ekkor a lejtőn

$$r\omega > v \quad \text{és} \quad F_s = \mu mg \cos \alpha. \tag{3}$$

Ha a súrlódási együttható elég nagy, akkor a golyó „tisztán” gördülve áll meg, ilyenkor minden pillanatban $r\omega = v$. A forgó mozgás mozgásegyenlete:

$$\Theta\, \beta = F_s r, \tag{4}$$

ahol Θ a golyó tehetetlenségi nyomatéka $\left(\Theta = (2/5)mr^2\right)$, és β a szöggyorsulása. Gördülés esetén

$$a = r\beta. \tag{5}$$

Az (1), (4) és (5) egyenletekből

$$F_s = (2/7)mg \sin \alpha. \tag{6}$$

Gördülésnél a golyó és a lejtő között tapadó súrlódás van, így

$$F_s \leqq \mu mg \cos \alpha. \tag{7}$$

(6) és (7)-ből ekkor:

$$\mu \geq (2/7)\text{tg } \alpha.$$

Tehát ha a μ súrlódási együtthatóra $0 \leqq \mu < (2/7)\text{tg } \alpha$, akkor a golyó a lejtőn csúszva gördül, és az elért magasság (2) és (3) felhasználásával

$$h = \frac{v_0^2}{2g(1 - \mu \text{ ctg } \alpha)}.$$

Ha a súrlódási együttható $\mu \geq (2/7)\text{tg } \alpha$, akkor a golyó tisztán gördül. Ebben az esetben éri el a legnagyobb magasságot, (2) és (6) segítségével:

$$h = \frac{7v_0^2}{10g}.$$