

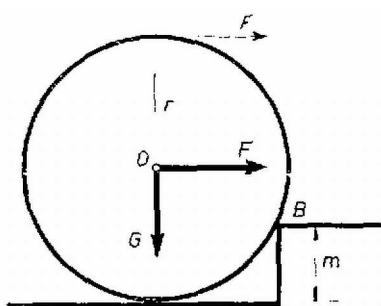
Az akadály leküzdésének megkezdésekor a korongra a G súlyerő, a B pontban ébredő N nyomó- és S súrlódási erő, valamint az F erő hat. A korong egyensúlyának feltételei:

$$(1) \quad F - N \sin \alpha + S \cos \alpha = 0,$$

$$(2) \quad G - N \cos \alpha - S \sin \alpha = 0,$$

továbbá az a) esetben

$$(3a) \quad Sr = 0.$$



A fenti egyenletrendszerből

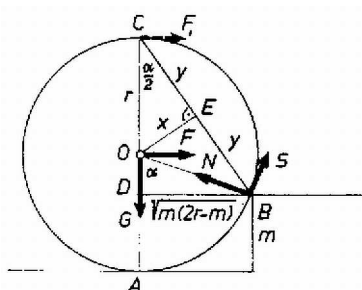
$$S = 0, \quad F = G \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{m(2r - m)}}{r - m},$$

$$N = G \cos \alpha.$$

A korong akkor nem csúszik meg, ha

$$S \leq \mu N, \quad \text{azaz} \quad \mu \geq S/N = 0 = \mu_0 = \operatorname{tg} \varrho_0,$$

ahol $\varrho_0 = 0$ a legkisebb súrlódási szög. Tehát tetszőleges súrlódási együttható esetén $F \geq G \operatorname{tg} \alpha$ erő hatására a korong átjut az akadályon.



A b) esetben a forgatónyomatéokra vonatkozó egyenlet

$$F_1 r - S r = 0, \quad \text{ahonnan} \quad F_1 = S.$$

(1) $\cos \alpha$ -szorosából kivonva (2) $\sin \alpha$ -szorosát rendezés után

$$F_1 = S = G \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = G \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

Az ECO és DBC háromszögekre Pitagorasz tételét felírva

$$x^2 + y^2 = r^2; \quad 4y^2 = (2r - m)^2 + m(2r - m),$$

innen

$$x = \sqrt{\frac{rm}{2}}, \quad y = \sqrt{\frac{r(2r - m)}{2}} \text{ és így}$$

az ECO háromszögből $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{m}{2r-m}}$.

A (2) összefüggésből $N = G$. A csúszásmentesség feltétele

$$\mu \geq \frac{S}{N} = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \text{ ezért a súrlódási szög } \varrho_0 = \frac{\alpha}{2}.$$

Tehát, ha $\mu \geq \operatorname{tg} \varrho_0$, akkor a korong $F \geq G \sqrt{\frac{m}{2r-m}}$ erő hatására leküzdí az akadályt.

A c) esetben (1) így módosul:

$$(4) \quad -N \sin \alpha + S \cos \alpha = 0.$$

A forgatónyomatékokra

$$(5) \quad M - Sr = 0.$$

(5)-ből $S = M/r$, amit behelyettesítve (4)-be $N = (M \operatorname{ctg} \alpha)/r$ adódik. (2)-ből az akadály leküzdéséhez szükséges minimális forgatónyomaték

$$M = Gr \sin \alpha = G \sqrt{m(2r-m)}.$$

Továbbá

$$\mu \geq \frac{S}{N} = \operatorname{tg} \alpha \text{ miatt a legkisebb súrlódási szög } \varrho_0 = \alpha.$$

d) A legkedvezőtlenebb a c) eset, ekkor ugyanis csakúgy juthat át a korong az akadályon, ha $\mu \geq \operatorname{tg} \alpha$; míg a többi esetben már kisebb súrlódási együttható esetén is túljuthat az akadályon.

Sparing László (Szombathely, Nagy Lajos Gimn., II. o. t.) dolgozata alapján