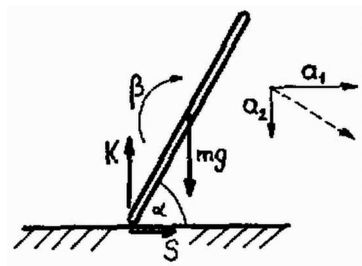
I. megoldás. Vizsgáljuk először azt az esetet, amikor a rúd alsó pontja nem mozdul el, tapadási súrlódási erő hat. A haladó és forgó mozgás egyenletei a következők ($\Theta = \frac{1}{3}ml^2$ a rúd végpontjára vonatkoztatva):

$$\Theta \cdot \beta = mg\frac{l}{2}\cos\alpha,$$
$$ma_1 = S,$$
$$ma_2 = mg - K.$$



A gyorsulásokra fennáll, hogy

$$a_1 = \beta\frac{l}{2}\sin\alpha, \quad a_2 = \beta\frac{l}{2}\cos\alpha.$$

Az egyenleteket megoldva azt kapjuk, hogy

$$K = mg\left(1 - \frac{3}{4}\cos^2\alpha\right) = \frac{13}{16}mg,$$
$$S = \frac{3}{4}mg\sin\alpha\cos\alpha = \frac{3\sqrt{3}}{16}mg.$$

A tapadás feltétele az, hogy $S \leqq \mu K$, azaz $\mu \geqq 3\sqrt{3}/13$.

II. megoldás. Ha $\mu < 3\sqrt{3}/13$, akkor a rúd alsó pontja megcsúszik. A forgómozgás egyenletét a rúd tömegközéppontjára írjuk fel ($\Theta = \frac{1}{12}ml^2$):

$$\Theta \cdot \beta = K\frac{l}{2}\cos\alpha - S\frac{l}{2}\sin\alpha.$$

A haladó mozgás egyenletei változatlanok, fennáll viszont, hogy $S = \mu K$. Kényszerfeltételt az jelent, hogy a rúd alsó pontjának függőleges gyorsulása nulla, azaz

$$a_2 - \beta\frac{l}{2}\cos\alpha = 0.$$

Az egyenleteket megoldva azt kapjuk, hogy

$$K = \frac{mg}{1 + 3\cos^2\alpha(1 - \mu\,\mathrm{tg}\,\alpha)} = \frac{4mg}{7 - 3\sqrt{3}\mu}.$$

A talajra ható nyomóerő az elengedés pillanatában végeredményben

$$\frac{13}{16}mg, \quad \text{ha} \quad \mu \geqq \frac{3\sqrt{3}}{13},$$
$$\frac{4}{7 - 3\sqrt{3}\mu}mg, \quad \text{ha} \quad \mu < \frac{3\sqrt{3}}{13}.$$

Hidvégi Márta (Bp., Árpád Gimn., II. o. t.)
Molnár-Sáska Gábor (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn., II. o. t.)