Amíg az m_1 tömegű test a deszkával együtt mozog (nem csúszik meg), a függőleges síkban β szöggyorsulással $\frac{L}{2}$ sugarú körmozgást végez. Írjuk fel Newton II. törvényét a sugárirányú és az érintőirányú komponensekre, feltételezve, hogy a tapadási súrlódási erő az *ábrán* látható módon felfele hat, és így a test lecsúszását gátolja:

$$m_1 g \sin\varphi - F_t = m_1 \cdot \frac{L}{2}\omega^2, (1) N - m_1 g \cos\varphi = m_1 \cdot \frac{L}{2}\beta.(2)$$

Ha feltételezzük, hogy a $t = 0$ időpillanatban $\varphi = 0$ és $\omega = 0$, akkor a szögsebesség és a szög időfüggése $\omega = \beta t$ és $\varphi = \frac{L}{2}\beta t^2$, ahonnan

$$\omega^2 = 2\beta\varphi. \tag{3}$$

a) $\varphi = 45°$-nál $F_t = 0$, ekkor (1) alapján $\omega^2 = \frac{2g}{L}\sin\frac{\pi}{4}$. Innen (3) felhasználásával:

$$\beta = \frac{g\sin(\pi/4)}{L\cdot(\pi/4)} \approx 11\ \mathrm{s}^{-1}.$$

b) A meg nem csúszás feltétele: $F_t \leq \mu N$. Ebből (1) és (2) alapján az alábbi egyenlőtlenséget kapjuk:

$$\mu \geq \frac{g\sin\varphi - \beta\varphi L}{g\cos\varphi + \beta\frac{L}{2}}.$$

Ha ebben β-ra a fentebb kiszámolt numerikus értéket helyettesítjük be, a

$$\mu \geq \frac{\sin\varphi - 0,9\varphi}{\cos\varphi + 0,45}$$

feltétel adódik. Az egyenlőtlenség jobb oldalán álló kifejezés $\varphi = 0$ és $\varphi = 45°$ esetében zérus, a $\varphi \in (0,\ 45°)$ intervallumban pedig a számláló pozitív (tehát a súrlódási erő irányát jól vettük fel).

A jobb oldal maximumhelyére jó becslést kapunk, ha φ-re az átlagos $45°/2 = 22,5°$ értéket helyettesítjük be, innen $\mu_{\min} \approx 0,02$ adódik.

Kovács Baldvin (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., III. o.t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. Sokan a maximumhelyet számítógépes ábrázolással határozták meg. Kiderül, hogy a maximumhely kb. $27°$-nál van, s a megcsúszás megakadályozásához szükséges legkisebb súrlódási együttható: $\mu_{\min} = 0,022$.