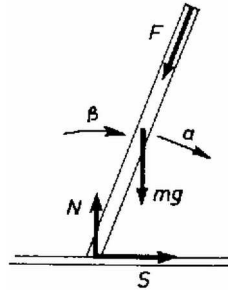


**Helyreigazítás az 1163. feladathoz.** Faragó Béla (Csongrád, Batsányi J. Gimn., II. o. t.) levélben hívta fel a figyelmet arra, hogy az 1163. feladat megoldása hibás (K. M. L. 48. kötet (1974) 186. oldal.). Levele alapján közöljük a helyes megoldást.



A testre az ábrán megrajzolt erők hatnak. Feltételezve, hogy a rúd nem csúszik meg a talajon és figyelembe véve, hogy az adott erők nem tarthatják egyensúlyban a (vékony) rudat – a rúd tömegközéppontja gyorsulni fog. Csak a mozgás kezdeti pillanatát vizsgáljuk, a rúd ekkor még nyugalomban van. Legyen a rúd szöggyorsulása  $\beta$ , tömegközéppontjának gyorsulása ( $a$ ) merőleges a rúdra (a sebesség kezdetben még nulla, a gyorsulásnak nincs centripetális összetevője):

$$(1) \quad a = (l/2) \beta,$$

A mozgásegyenletek a vízszintes és függőleges gyorsulásokra:

$$(2) \quad ma \sin \alpha = S - F \cos \alpha,$$

$$(3) \quad ma \cos \alpha = mg + F \sin \alpha - N,$$

a szöggyorsulásra (az alátámasztási pontra vonatkoztatva):

$$(4) \quad \Theta \beta = mg (l/2) \cos \alpha,$$

ahol  $\Theta = (1/3)ml^2$  a rúd tehetetlenségi nyomatéka a rúd végére vonatkoztatva.

A csúszásmentes forgás egyenlete az (1) összefüggés, feltétele pedig

$$(5) \quad S \leq \mu N.$$

A súrlódási erőt és a nyomóerőt kifejezhetjük az (1)–(4) egyenletrendszerből, és (5)-be helyettesítve rendezés után az

$$(6) \quad F(\cos \alpha - \mu \sin \alpha) \leq mg[\mu - (3/4)(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) \cos \alpha]$$

feltételt kapjuk. A megadott szám adatok mellett  $\cos \alpha - \mu \sin \alpha < 0$ , így (6) az alábbi feltétellel ekvivalens:

$$(7) \quad F \geq mg \frac{\mu - \frac{3}{4}(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} = -7,31 \text{ kp},$$

Így a rúd tetszőleges  $F$  rúdirányú nyomóerű esetén sem csúszik meg a talajon, sőt még húzóerő is kielégítheti a feltételt. Ehhez azonban meg kell vizsgálni, hogy a rúd vége milyen nagyságú húzóerő hatására emelkedik fel a talajról. Az (1)–(4) egyenletrendszerből

$$(8) \quad N = mg \left( 1 - \frac{3}{4} \cos^2 \alpha \right) + F \sin \alpha.$$

Az  $N \geq 0$  feltétele:

$$(9) \quad F \geq -mg \frac{1 - \frac{3}{4} \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} = -1,94 \text{ kp},$$

ha a húzóerő 1,94 kp-ot eléri, a rúd vége elhagyja a talajt.

A (7) és (9) feltételek közül a (9) feltétel az erősebb, így a rúd vége nem csúszik meg a talajon, ha a ráható rúdirányú erő tetszőleges nyomóerő, vagy 1,94 kp-nál kisebb húzóerő.

Természetesen a fenti gondolatmenet csak a mozgás első pillanatában érvényes, a rúd elfordulása már sokkal bonyolultabban leírható mozgás.