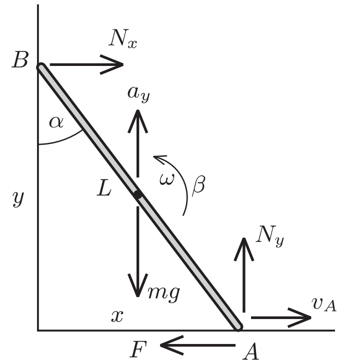
Megoldás. Jelöljük a rúdra ható erőket, a tömegközéppontjának függőleges gyorsulását, valamint a rúd szögsebességét és a szöggyorsulást az *ábrán* látható módon!



A tömegközéppont vízszintes irányú sebességkomponense időben állandó, nevezetesen $\frac{1}{2}v_A$ nagyságú, a tömegközéppont vízszintes gyorsulása tehát nulla. Így a Newton-féle mozgásegyenletek $\left(\sum \boldsymbol{F} = m\boldsymbol{a}\right)$ komponensenként:

$$N_x - F = ma_x = 0, \tag{1}$$

$$N_y - mg = ma_y, \tag{2}$$

a forgómozgás alapegyenlete $\left(\Theta\,\beta = \sum M\right)$ pedig $\Theta = \frac{1}{12}mL^2$ kihasználásával:

$$\frac{1}{12}mL^2\,\beta = N_y\,\frac{x}{2} - N_x\,\frac{y}{2} - F\,\frac{y}{2}. \tag{3}$$

Abban a pillanatban, amikor a rúd felső végpontja (B) elválik a faltól, a függőleges fal nem fejt ki erőt a rúdra, $N_x = 0$, ahonnan (1) szerint $F = 0$ is következik. Ezek ismeretében (3) így alakul:

$$\frac{1}{12}mL^2\,\beta = N_y\,\frac{x}{2}, \tag{4}$$

amiből N_y-t kifejezve és (2)-be helyettesítve kapjuk:

$$\frac{1}{6}L^2\,\beta = (a_y + g)x. \tag{5}$$

Kihasználhatjuk még azt is, hogy a B pont vízszintes irányú sebessége és gyorsulása, valamint az A pont függőleges irányú gyorsulása nulla. Az előbbi a tömegközéppont sebességéből és a tömegközéppont körüli forgás sebességéből adódóan:

$$\frac{1}{2}v_A - \frac{L}{2}\omega\cos\alpha = 0, \qquad \text{vagyis} \qquad \omega = \frac{v_A}{L\cos\alpha},$$

amit

$$\omega = \frac{v_A}{y} \tag{6}$$

alakban is felírhatunk.

A másik két kényszerfeltétel a tömegközéppont függőleges gyorsulásával, valamint a forgásból adódó centripetális gyorsulás és tangenciális gyorsulás függőleges komponenseivel fogalmazható meg. A B pont vízszintes gyorsulására ez:

$$\frac{L}{2}\omega^2\,\sin\alpha - \frac{L}{2}\beta\cos\alpha = 0,$$

vagyis

$$\beta = \omega^2\,\mathrm{tg}\,\alpha, \tag{7}$$

az A pont függőleges irányú gyorsulása pedig:

$$a_y + \frac{L}{2}\omega^2\,\cos\alpha + \frac{L}{2}\beta\sin\alpha = 0.$$

Ebből (6) és (7) felhasználásával

$$a_y = -\frac{L^2v_A^2}{2y^3}$$

adódik, amit (5)-be helyettesítve kapjuk, hogy a faltól elválás pillanatában

$$y = \sqrt[3]{\frac{2L^2v_A^2}{3g}} \approx 1{,}49\ \mathrm{m},$$

a rúd alsó végének faltól mért távolsága pedig $x = \sqrt{L^2 - y^2} = 1{,}33$ m.