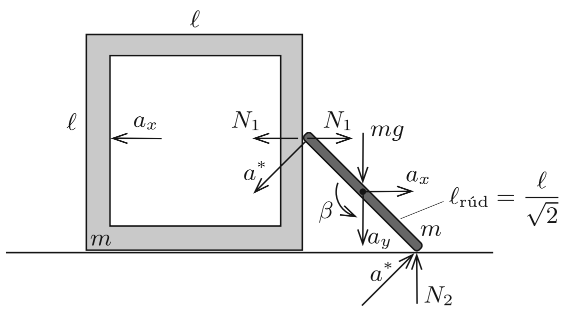
A doboz és a rúd közötti nyomóerőt jelölje N_1, a talaj által a rúdra kifejtett erőt pedig N_2. Vízszintes irányban teljesül a lendületmegmaradás törvénye: a doboz és a rúd vízszintes irányú sebességének nagysága minden pillanatban megegyezik, és ezáltal a vízszintes gyorsulásuk is minden pillanatban azonos nagyságú (de ellenkező irányú). A rúd középpontjának függőleges gyorsulása a_y. Jelölje a doboz oldalhosszát ℓ, ekkor a rúd hossza $\sqrt{2}\frac{l}{2}$. Használjuk fel, hogy a rúd forgásának következtében a rúd felső vége a mozgás kezdeti szakaszában nem válik el a doboztól. A felső végpont vízszintes gyorsulása tehát a_x. A rúd szöggyorsulását jelölje β, a rúd végpontjainak a tömegközépponthoz viszonyított érintőleges (tangenciális) gyorsulását pedig a^* (a végpontok centripetális gyorsulása most még nulla, hiszen az indulás pillanata érdekes számunkra).



A következő összefüggéseket írhatjuk fel:

$$N_1 = ma_x, \qquad mg - N_2 = ma_y,$$

mivel a rúd a talajról nem emelkedik el:

$$\frac{a^*}{\sqrt{2}} = a_y,$$

a rúd dobozzal érintkező pontjára:

$$\frac{a^*}{\sqrt{2}} - a_x = a_x, \qquad a^* = \beta\frac{\ell}{2\sqrt{2}},$$

a rúd tömegközéppontjára:

$$\sum M = \Theta\beta \quad \to \quad N_2\frac{\ell}{4} - N_1\frac{\ell}{4} = \frac{m}{12}\left(\frac{\ell}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \frac{4a^*}{\sqrt{2}\ell}.$$

Innen kezdve a további munka már csak egyenletrendezés. N_1-et és N_2-t kifejezhetjük a_x és a_y segítségével, ez utóbbiakat pedig a^*-gal. Mindezeket a forgást leíró egyenletbe helyettesítve kapjuk, hogy

$$a^* = \frac{6\sqrt{2}}{13}g,$$

és végül a doboz kezdeti gyorsulására

$$a_x = \frac{1}{2\sqrt{2}}a^* = \frac{3}{13}g$$

adódik.

Marozsák Tádé (Budapest, Óbudai Árpád Gimn., 11. évf.)
dolgozata alapján