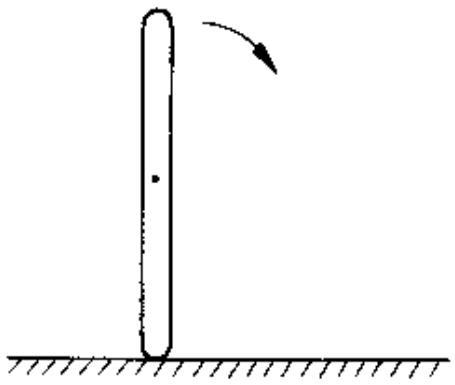
6.34. Sík talajon függőlegesen álló, 2 m hosszú, 12 kg tömegű gerenda úgy dől el, hogy közben a talajjal érintkező pontja nyugalomban marad.
Mekkora sebességgel ér a talajhoz a rúd felső pontja?



Megoldás:

6.34. $l = 2$ m; $m = 12$ kg.
Feltételezzük, hogy a rúd homogén, ekkor tömegközéppontja a talaj felett $\frac{l}{2}$-re van. A dőlés során a nehézségi erő $\underline{\underline{W}} = m \cdot g \cdot \frac{l}{2} = \underline{\underline{120\ \text{J}}}$ munkát végez. Ez a rúd forgási energiáját növeli. A kezdeti energiája nulla volt, így $W = \Delta E_{\text{forg}} = E_{\text{forg}} = \frac{1}{2}\Theta \cdot \omega^2$. Mivel $\Theta = \frac{1}{3} m \cdot l^2 = 16\ \text{kgm}^2$, $\omega = \frac{v}{l}$, mert a rúd felső pontja l sugarú pályán mozog, ezért $W = \frac{1}{2}\Theta \cdot \frac{v^2}{l^2}$, innen $\underline{\underline{v = 7{,}74\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$.
A rúd tömegének ismerete nem szükséges a megoldáshoz, ugyanis $W = E_{\text{forg}}$-ba helyettesítve $m \cdot g \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{3} m \cdot l^2\right) \omega^2$, amit m-mel osztva m-től független egyenletet kapunk.