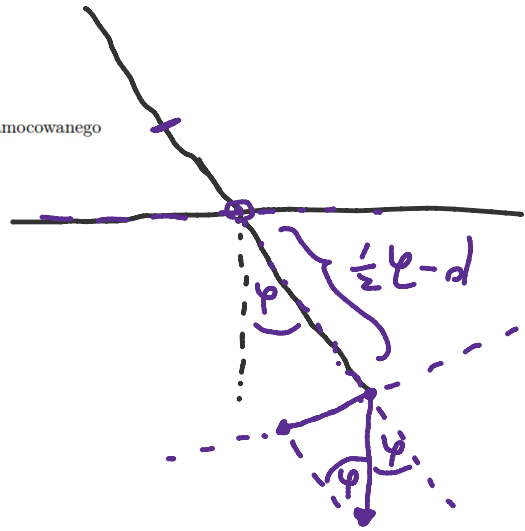
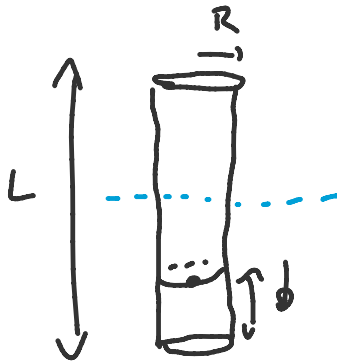


**Zadanie 2**

Obliczyć częstotliwość małych drgań jednorodnego pręta o promieniu  $R$ , długości  $L$  i masie  $M$  zamocowanego przegubowo w punkcie odległym o  $d$  ( $d < \frac{L}{2}$ ) od końca pręta.

Odpowiedź:  $\omega^2 = \frac{g(\frac{1}{2}L-d)}{\frac{1}{4}R^2 + \frac{1}{3}L^2 - Ld + d^2}$



$$F_I = -mg \sin \varphi$$

$$I_0 = \frac{mR^2}{4} + \frac{mL^2}{12}$$

$$I' = \frac{mR^2}{4} + \frac{mL^2}{12} + m\left(\frac{L}{2} - d\right)^2 = \frac{mR^2}{4} + \frac{mL^2}{3} + md^2 - mLd$$

$$I' \cdot \varepsilon = N \Rightarrow I' \cdot \frac{d\omega}{dt} = \left(\frac{L}{2} - d\right) \cdot mg \sin \varphi$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{g \left(\frac{1}{2}L - d\right) \sin \varphi}{\frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{3} + d^2 - Ld}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2 \varphi}{dt^2} + g \frac{\left(\frac{1}{2}L - d\right)}{\frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{3} + d^2 - Ld} \cdot \varphi$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{\frac{1}{2}L - d}{\frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{3} + d^2 - Ld} \cdot g$$