

Dva hmotné body 2 a 3 jsou spojeny tyčí zanedbatelné hmotnosti a vedeny v drážkách bez pasivních odporů. Určete vlastní pohybovou rovnici soustavy a statické rovnovážné polohy.

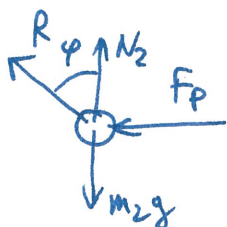
Dáno: m_2, m_3, l, l_0, k .

$D: m_2, m_3, l, l_0, k$
 $U: VPR, \varphi_r$

STUPNĚ VOLNOSTI: $3 \cdot (2-1) - 2(1) = 1^\circ \Rightarrow$ JEDNA SOUŘADNICE, JEDNA VPR

UVOLNĚNÍ V OBECNĚ POLOZE:

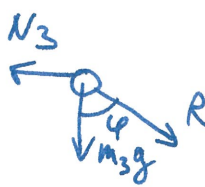
Hm. bod 2



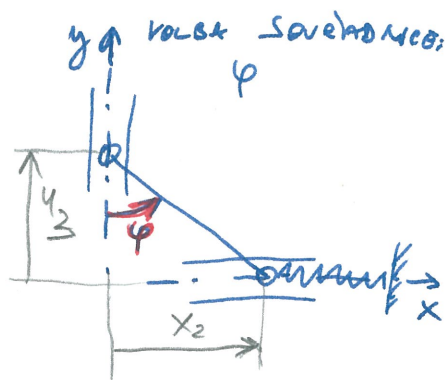
POHYBOVÉ ROVNICE

$$\begin{aligned} * m_2 \ddot{x}_2 &= -F_p - R \sin \varphi \\ m_2 \ddot{y}_2 &= 0 = N_2 - m_2 g + R \cos \varphi \end{aligned}$$

Hm. bod 3



$$\begin{aligned} m_3 \ddot{x}_3 &= 0 = -N_3 + R \sin \varphi \\ * m_3 \ddot{y}_3 &= -m_3 g - R \cos \varphi \end{aligned}$$



- z rovnic 2. a 3. se dá od získej normálové reakce N_2, N_3
- z rovnice * eliminujeme R:

$$\frac{-m_2 \ddot{x}_2 - F_p}{\sin \varphi} = \frac{-m_3 \ddot{y}_3 - m_3 g}{\cos \varphi} \quad / \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi$$

- síla v pružině: $F_p = k \cdot x_2$ ($x_2 \dots$ stlačení pružiny)

- vztahy mezi x_2, y_3 a jejich derivace v závislosti na φ

$$\begin{aligned} x_2 &= l \sin \varphi & y_3 &= l \cos \varphi \\ \dot{x}_2 &= l \cos \varphi \cdot \dot{\varphi} & \dot{y}_3 &= -l \sin \varphi \cdot \dot{\varphi} \\ \ddot{x}_2 &= -l \sin \varphi \cdot \dot{\varphi}^2 + l \cos \varphi \cdot \ddot{\varphi} & \ddot{y}_3 &= -l \cos \varphi \cdot \dot{\varphi}^2 - l \sin \varphi \cdot \ddot{\varphi} \end{aligned}$$

Dostáváme:

$$[m_2(-l \sin \varphi \cdot \dot{\varphi}^2 + l \cos \varphi \cdot \ddot{\varphi}) + k l \sin \varphi] \cos \varphi = [m_3(-l \cos \varphi \cdot \dot{\varphi}^2 - l \sin \varphi \cdot \ddot{\varphi}) + m_3 g] \sin \varphi$$

$$\ddot{\varphi} l (m_2 \cos^2 \varphi + m_3 \sin^2 \varphi) + \dot{\varphi}^2 l \sin \varphi \cos \varphi (m_3 - m_2) + k l \sin \varphi \cos \varphi = m_3 g \sin \varphi$$

VLASTNÍ POHYBOVÁ ROVNICE (VPR)

STATICKÉ POMORÁNÍ POLOHY: $\ddot{\varphi} \stackrel{!}{=} 0, \dot{\varphi} \stackrel{!}{=} 0$

→ 2 vpr: $kL \sin \varphi \cos \varphi = m_3 g \sin \varphi$

$$\sin \varphi (kL \cos \varphi - m_3 g) = 0$$

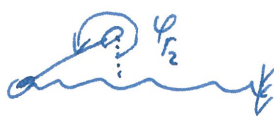
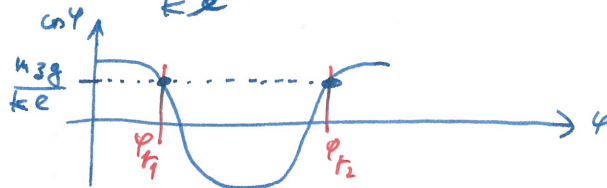
② $\stackrel{!}{=} 0$ $\stackrel{!}{=} 0$ ①

→ řešení ①

$$kL \cos \varphi - m_3 g \stackrel{!}{=} 0$$

$$\cos \varphi = \frac{m_3 g}{kL}$$

pokud $\frac{m_3 g}{kL} \leq 1$



→ řešení ②

$$\sin \varphi \stackrel{!}{=} 0$$

