

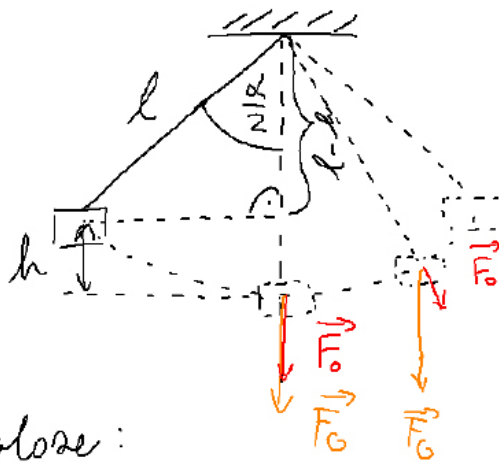
ÚLOHA: OSOBY NA HOUPAČCE

Zadání:

Dvě osoby o celkové hmotnosti 120 kg se rozhoupaly na houpačce tak, že společné těžiště soustavy opisuje oblouk o středovém úhlu 120° . Samotná houpačka má hmotnost 45 kg. Vypočtete velikost největší tahové síly, kterou působí obsazená houpačka na závěs.

Řešení:

$$\begin{aligned}
 m_1 &= 120 \text{ kg} \\
 \alpha &= 120^\circ \\
 m_2 &= 45 \text{ kg} \\
 \hline
 F &= ?
 \end{aligned}$$



v rovnovážné poloze:

- \vec{F}_G a \vec{F}_0 mají stejný směr
 - \vec{F}_0 má největší velikost ($\leftarrow v$ je max.)
- \Rightarrow největší tahová síla na závěs je v rovnovážné poloze

$$\text{ZZE: } E_p = E_k$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

(v rovnovážné poloze)

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{l-h}{l}$$

$$l \cos \frac{\alpha}{2} = l-h$$

$$h = l(1 - \cos \frac{\alpha}{2})$$

$$F_0 = ma = m \frac{v^2}{l} = m \frac{2gh}{l} = m \frac{2gl(1 - \cos \frac{\alpha}{2})}{l}$$

$$F_G = mg$$

$$F = F_G + F_0 = m(g + 2g(1 - \cos \frac{\alpha}{2}))$$

$$F = (m_1 + m_2)g(3 - 2 \cos \frac{\alpha}{2})$$

$$F = 165 \cdot 10 \cdot (3 - 2 \cdot \frac{1}{2}) \text{ N}$$

$$\underline{\underline{F = 3300 \text{ N}}}$$

Největší tahovou silou působí houpačka na závěs prochází-li rovnovážnou polohou. Velikost této síly je 3300 N.