

## ÚLOHA: TĚLESA NA PRUŽINĚ

### **Zadání:**

Zavěsíme-li na určitou pružinu těleso o hmotnosti 2 kg, prodlouží se pružina o 0,06 m.  
Určete:

- a) tuhost pružiny;
  - b) prodloužení pružiny, visí-li na ní těleso o hmotnosti 3 kg;
  - c) frekvenci, s níž bude na pružině kmitat těleso o hmotnosti 4 kg;
  - d) frekvenci, s níž bude toto těleso kmitat na pružině, která vznikne z předchozí tak, že z ní oddělíme její jednu třetinu.
- Hmotnost pružiny zanedbejte.

Řešení:

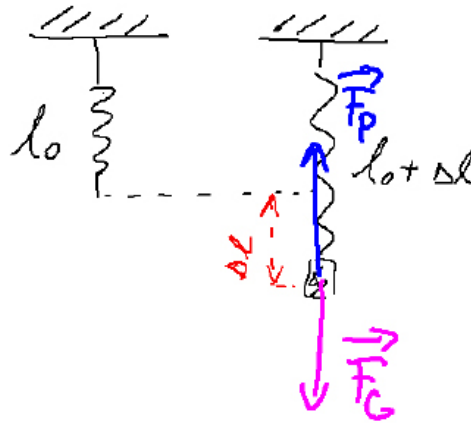
$$\begin{aligned}
 m &= 2 \text{ kg} \\
 \Delta l_1 &= 0,06 \text{ m} \\
 m_2 &= 3 \text{ kg} \\
 m_3 &= 4 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

a)  $k = ?$

b)  $\Delta l_2 = ?$

c)  $f = ?$

d)  $f_2 = ?$



a)  $F_p = F_G$

$k \cdot \Delta l_1 = m g$

$$k = \frac{m g}{\Delta l} = \frac{20}{0,06} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1} = \underline{\underline{330 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}}}$$

b)  $F_{p2} = F_{G2}$

$k \cdot \Delta l_2 = m_2 g$

$$\Delta l_2 = \frac{m_2 g}{k} = \frac{m_2}{m} \cdot \Delta l = \frac{3}{2} \cdot 0,06 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{\Delta l_2 = 0,09 \text{ m}}}$$

$$c) \underline{f} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_3}} = \frac{1}{6,28} \sqrt{\frac{330}{4}} \text{ Hz} = \underline{\underline{1,4 \text{ Hz}}}$$

d)  $\underline{k}$  naroste

$F_p = F_{p3}$

$$k \cdot \Delta l = k' \cdot \frac{2}{3} \Delta l \Rightarrow k' = \frac{3}{2} k$$

$$\underline{\underline{f_2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m_3}} = \frac{1}{6,28} \sqrt{\frac{495}{4}} \text{ Hz} = \underline{\underline{1,78 \text{ Hz}}}$$

Původní pružina má tuhost zhruba  $330 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ , prodloužení pružiny při zavěšení tělesa o hmotnosti  $3 \text{ kg}$  je  $9 \text{ cm}$ , frekvence kmitání tělesa o hmotnosti  $4 \text{ kg}$  na této pružině je  $1,4 \text{ Hz}$  a frekvence kmitání tohoto tělesa na zkrácené pružině je  $1,78 \text{ Hz}$ .