

## 7 NÚTENÉ KMITANIE OSCILÁTORA

1. Závažie  $m = 1 \text{ kg}$  predĺži pružinu o  $l = 0,25 \text{ m}$ . Určte tuhosť pružiny a rezonančnú frekvenciu.

Zápis:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$l = 0,25 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$$

Riešenie (tuhosť):

$$m \cdot g = k \cdot l$$

$$k = \frac{m \cdot g}{l}$$

$$k = \frac{1 \times 9,81}{0,25} = 39,24 \text{ N.m}^{-1}$$

Riešenie (frekvencia):

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{39,24}{1}} \cong 1 \text{ Hz}$$

2. Ako sa zväčší rezonančná frekvencia oscilátora keď zväčšíme jeho hmotnosť 4-násobne?

$$\frac{f_{0-2}}{f_{0-1}} = \frac{\frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{k}{4m}}}{\frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{k}{m}}} = \sqrt{\frac{k \times m}{k \times 4m}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

Jeho rezonančná frekvencia **klesne na polovicu**.

3. Prečo musíme na oscilátor pôsobiť silou ak chceme aby kmital netlmene?  
Pretože **pri každom reálnom kmitaní je oscilátor tlmený** rôznymi odporovými silami, ktoré spôsobujú, že postupne stráca energiu a výchylka (amplitúda) kmitania klesá až dokým nedosiahne 0 a tým pádom sa kmitanie úplne zastaví.
4. Kedy vzniká netlmené neharmonické kmitanie a kedy netlmené harmonické?  
[Nárazová sila – neharmonické, Nepretržitá sila - harmonické]
5. Kedy dosiahne amplitúda najväčšiu hodnotu vzhľadom ku frekvencii pôsobiacej sily?  
[Frekvencia sily = Vlastná frekvencia oscilátora]
6. Aké sily môžu spôsobovať tlmenie oscilátora?  
[odporová sila vzduchu, vnútorné trenie v pružine]
7. Kedy môže byť jav rezonancie oscilátora nebezpečný?

[Frekvencia sily = Vlastná frekvencia budovy, budova alebo iná konštrukcia sa môže zrútiť]

8. Na čo majú a na čo nemajú vplyv hmotnosť a tuhosť pružiny pri nútenom kmitaní?

[Majú vplyv – amplitúda, Nemajú vplyv – frekvencia]