

### Übung 7 - Aufgabe 2

$$m = 20 \text{ kg} \quad l = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$k = \frac{mg}{l} = \frac{20 \cdot 9,81}{0,05} = 3924$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{3924}{20}} = 14 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{14}{2\pi} = 2,22 \text{ Hz}$$

### Übung 7 - Aufgabe 3

$$m = 2 \text{ kg} \quad l = 8 \text{ cm} \quad l_a = 5 \text{ cm} \quad v_0 = 0,3 \text{ m/s}$$

$$a) \quad k = \frac{mg}{\Delta l} = \frac{2 \cdot 9,81}{0,05} = 654$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{654}{2}} = 18$$

$$A = \frac{v_0}{\omega_0} = \frac{0,3}{18} = 0,017 = 1,7 \text{ cm}$$

$$b) \quad f = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{18}{2\pi} = 2,86$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2,86} = 0,35 \text{ s}$$

$$t = \frac{3}{4} T = \frac{3}{4} \cdot 0,35 = 0,26$$

$$c) \quad \left. \begin{aligned} E_{\text{kin}} &= \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,3^2 = 0,09 \\ E_{\text{pot}} &= \frac{1}{2} k (\Delta l)^2 = \frac{1}{2} \cdot 654 \cdot 0,03^2 = 0,29 \end{aligned} \right\} \text{ sind nicht gleich!}$$

Bei unkomprimiert:

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k (\Delta l)^2 \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{1}{m} k (\Delta l)^2} = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot 654 \cdot 0,03^2} = 0,54 \text{ m/s} //$$

### Übung 7 - Aufgabe 4

$$\Delta l = 9,6 \text{ cm} \quad m = 1,3 \text{ kg} \quad l = 5 \text{ cm}$$

$$a) \quad k = \frac{mg}{\Delta l} = \frac{1,3 \cdot 9,81}{0,096} = 133 \text{ N/m}$$

$$b) \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{133}{1,3}} = 10,1 \text{ rad/s}$$

$$f = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{10,1}{2\pi} = 1,61 \text{ Hz}$$

$$c) \quad T = \frac{1}{f} = 0,62 \text{ s}$$

$$d) \quad A = 5 \text{ cm}$$

$$e) \quad v = A \cdot \omega_0 = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \text{ m/s}$$

### Übung 7 - Aufgabe 5

$$m = 12,3 \text{ kg} \quad k = 125 \text{ N/m} \quad v_0 = 2,7 \text{ m/s}$$

$$a) E_{\text{mech}} = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 12,3 \cdot 2,7^2 = 44,8$$

$$b) \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{125}{12,3}} = 3,2 \text{ rad/s}$$

$$A = \frac{v_0}{\omega_0} = \frac{2,7}{3,2} = 0,84 \text{ m}$$

### Übung 7 - Aufgabe 6

$$n_1 = 20 \quad n_2 = 10 \quad T = 2 \text{ s}$$

$$a) \delta = - \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{n \cdot T} = - \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{20 \cdot 2 \text{ s}} = 0,017 \text{ Hz}$$

$$b) \omega_0 = \sqrt{\omega_\delta^2 + \delta^2} = \sqrt{\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 + \delta^2} = \sqrt{\left(\frac{2\pi}{2}\right)^2 + 0,017^2} = 3,14 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{3,14} \approx \frac{2\pi}{\pi} = 2 \text{ s}$$