

## Feder-Masse Schwinger (Voigt-Kelvin Körper)

homogene Dgl.

$$m \cdot q'' + k \cdot q' + c \cdot q = 0$$

$$q'' + \frac{k}{m} \cdot q' + \frac{c}{m} \cdot q = 0$$

Normalform

$$q'' + 2 \cdot D \cdot \omega_0 \cdot q' + \omega_0^2 \cdot q = 0$$

Eigenkreisfrequenz

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{c}{m}}$$

Eigenkreisfrequenz gedämpft  
(Imaginärteil des Eigenwertes)

$$\omega = \sqrt{\frac{c}{m} - \left(\frac{k}{2 \cdot m}\right)^2} = \omega_0 \cdot \sqrt{1 - D^2}$$

Lehrsches Dämpfungsmaß

$$D = \frac{k}{2 \cdot \omega_0 \cdot m} = \frac{k}{2 \cdot \sqrt{\frac{c}{m}} \cdot m} = \frac{k}{\sqrt{c \cdot m}}$$

### Beispiele

#### 1. Schwingfall

$$m_0 := 1 \text{ kg} \quad c := 1 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad k := 150 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

Eigenkreisfrequenz

$$\omega_0 := \sqrt{\frac{c}{m_0}} = 1000 \frac{1}{\text{s}}$$

$$D := \frac{k}{\sqrt{c \cdot m_0}} = 0.15$$

Eigenkreisfrequenz gedämpft

$$\omega := \omega_0 \cdot \sqrt{1 - D^2} = 988.686 \frac{1}{\text{s}}$$

#### 2. starke Dämpfung

$$m_0 := 1 \text{ kg} \quad c := 1 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad k := 1500 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

Eigenkreisfrequenz (existiert)

$$\omega_0 := \sqrt{\frac{c}{m_0}} = 1000 \frac{1}{\text{s}}$$

$$D := \frac{k}{\sqrt{c \cdot m_0}} = 1.5$$

Eigenkreisfrequenz gedämpft

$$\omega := \omega_0 \cdot \sqrt{1 - D^2} = 1118.034i \frac{1}{\text{s}}$$

(komplex - existiert nicht!)