

Übungsblatt 11

M. Ladecký, L. Pastewka

2025-01-07

Abgabe bis 14. Januar 2025, 14:00 als [Jupyter Notebook](#) via ILIAS.

(Gekoppelter elektrischer und mechanischer Oszillator)

Ein elektrischer Schwingkreis sei mit zwei mechanischen Oszillatoren gekoppelt, wie in der Abbildung gezeigt. Die variable Induktivität sei:

$$L(x_1) = \frac{L_0}{1 + x_1^2}$$

und die Kapazität sei als Funktion von x_2 gegeben als:

$$C(x_2) = \frac{C_0}{d_0 + x_2}$$

Analytischeaufgaben

Aufgabe A11 (4-3-3 Punkte):

1. Stellen Sie die Lagrangefunktion auf
2. Stellen Sie die Dissipationsfunktion auf.
3. Leiten Sie die drei gekoppelten nichtlinearen Bewegungsgleichungen ab.

Programmieraufgaben

Aufgabe P11 (10 Punkte):

1. Lösen Sie die Gleichungen numerisch und stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar. Machen Sie hierzu sinnvolle Annahmen für die Parameter:
 - Anfangsbedingungen: $x_1(0) = x_2(0) = 0$ m, $q(0) = 0$ A

- Parameter: $L_0 = 1$ H, $C_0 = 1$ F, $d_0 = 1$ m, $m_1 = m_2 = 1$ kg, $k_1 = k_2 = 1$ N/m, $R = 1$ Ω , $\alpha = 1$ Ns/m

Lösen Sie das gekoppelte Gleichungssystem numerisch für $U(t) = 0.1 \sin(\omega t)$ und $F(t) = 0.5 \sin(\frac{\omega}{a} t)$ mit $\omega = 1$ rad/s.

2. Stellen Sie den zeitlichen Verlauf von $x_1(t)$, $x_2(t)$ und $q(t)$ graphisch dar mit $a = 0.5, 1$, und 2 .