

13. ÜBUNGSBLATT ZUR VORLESUNG THEORETISCHE PHYSIK I (MECHANIK)

Aufgabe 1: (3* Punkte)

Die Lagrangedichte eines Feldes $y(x, t)$ sei gegeben durch

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}\rho\dot{y}^2 - \frac{1}{2}Fy'^2 - \frac{1}{2}\omega^2y^2.$$

Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf und lösen Sie sie mit der Randbedingung $y(0) = y(\ell) = 0$ für einen festen Wert ℓ .

Aufgabe 2: (5* Punkte)

Eine Masse m sei durch eine Feder mit der Federkonstanten D mit einer Wand verbunden, eine zweite, gleichgroße Masse durch eine identische Feder mit der gegenüberliegenden Wand. Außerdem seien die beiden Massen durch eine Feder mit der Federkonstanten \tilde{D} miteinander verknüpft. Die drei Federn liegen auf einer horizontalen Linie. Die Massen können sich nur entlang dieser Linie bewegen. Die Auslenkungen aus der Gleichgewichtslage seien mit q_1 und q_2 bezeichnet.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichungen auf und lösen Sie sie.
- Untersuchen Sie die Schwingungen für die speziellen Anfangsbedingungen

$$q_1(0) = A, \quad \dot{q}_1(0) = q_2(0) = \dot{q}_2(0) = 0.$$

Aufgabe 3: (2* Punkte)

Eine Lagrangedichte $\mathcal{L}(y(x, t), \dot{y}(x, t), y'(x, t))$ sei gegeben. Leiten Sie mit Hilfe des Wirkungsprinzips die Bewegungsgleichungen her.