Prof. Dr. Danilo Pescia
Tel. 633 21 50
pescia@solid.phys.ethz.ch

Thomas Michlmayr
Tel. 633 23 28
michlmayr@phys.ethz.ch

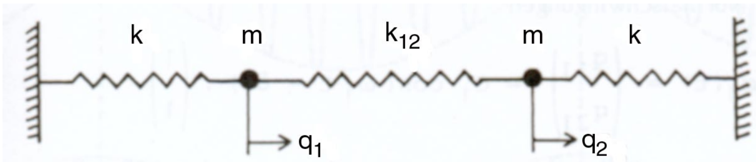
Serie 6

1. Arbeit der erzwungenen Schwingung

Die spezielle Lösung der erzwungenen Schwingung ohne Reibung sei $b\cos(\gamma t + \delta)$. Zeigen sie für diese Lösung, dass $\frac{1}{T}\int\limits_0^T \frac{\mathrm{d}E}{\mathrm{d}t}\,\mathrm{d}t$ identisch ist mit dem Ausdruck für $\frac{A^{\checkmark}}{T}$ in der Vorlesung.

2. Zwei gekoppelte Oszillatoren

Wir betrachten zwei identische harmonische Oszillatoren, die durch eine Feder mit Federkonstanten k_{12} verbunden sind und sich nur auf einer horizontalen Gerade bewegen können. q_1 und q_2 seien die Auslenkungen aus der Gleichgewichtslage.



a. Berechnen Sie die Eigenfrequenzen sowie die Normalschwingungen des Systems (Tip: Serie 5, Aufgabe 7)

b. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Schwebungen des Koppelschwingers für den Fall $k_{12} << k$. Die Anfangsbedingen sind folgendermassen gegeben:

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

3. Seil mit offenem Ende

Gegeben sei ein Seil mit der Länge L, wobei das eine Ende ($x = 0$) festgehalten und das andere ($x = L$) offen ist.

a. Berechnen Sie die Eigenfrequenzen (Tip: Man benutze die Randbedingung $\frac{\partial u}{\partial x}|_{x=L} = 0, \forall t$)

b. Man skizziere den Verlauf der einfallenden und reflektierten harmonischen Welle bei $x = L$.

4. Erzwungene Schwingung von zwei gekoppelten Oszillatoren

Betrachte die Skizze von Aufgabe 2. Die linke Wand schwingt horizontal und kohärent mit $A\cos\Omega t$. Suchen sie eine spezielle Lösung dieses Systems. Tip: Benutzen sie den Ansatz

$$q_i(t) = c_i \cdot \cos\Omega t$$

und lösen sie das dazugehörende lineare Gleichungssystem.