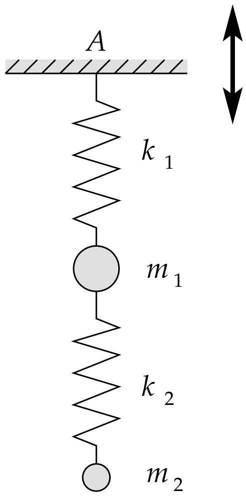
INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. W. Brenig
Dr. R. Darradi

Mechanik SoSe 2010

11. Übungsblatt Abgabe: **Montag, den 05.07.2010 um 15:00h, Hausaufgabenkiste bei A316**

1. **Schwingungsdämpfung**



Der Aufhängungspunkt A des nebenstehenden Systems aus zwei Massen m_1 und m_2 und zwei Federn mit den Federkonstanten k_1 und k_2 macht harmonische, vertikale Schwingungen. Die vertikale Auslenkung des Aufhängungspunkts ist durch

$$x_0(t) = A\cos(\Omega t)$$

gegeben. Auf beide Massen wirken die Federkräfte und die durch die Luft erzeugten Reibungskräfte $R_{1,2} = -c_{1,2}\dot{x}_{1,2}$. Zeigen Sie, dass die Masse m_1 nach Beendigung der Einschwingung nahezu in Ruhe bleibt, wenn $\Omega = \sqrt{k_2/m_2}$ gilt und c_2 sehr klein ist.
Hinweis: Versuchen Sie nicht, die Bewegungsgleichungen in aller Gemeingültigkeit zu lösen. Hier ist nur nach dem Verhalten im eingeschwungenen Zustand gefragt. Rechnen Sie mit komplexen Größen.

2. **Lineare Kette mit 2 Federkonstantten**
Eine unendlich lange lineare Kette enthält Massenpunkte der Masse m, die durch Federn gekoppelt sind. Die Federkonstanten sind abwechselnd f_1 bzw. f_2. Die Auslenkung aus der Ruhelage sei mit x_j für Massen an geraden Plätzen ($j = 2l$) und mit y_j für Massen an ungeraden Plätzen ($j = 2l + 1$) bezeichnet.

   (a) Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf.

   (b) Lösen Sie diese mit dem Ansatz

   $$x_j = a\exp(i\lambda t - i\alpha j \qquad y_j = b\exp(i\lambda t - i\alpha j)$$

   und leiten Sie die Dispersionsrelation $\lambda(\alpha)$ her.

   (c) Skizzieren Sie für $0 \leq \alpha \leq \pi$ die Dispersionsrelation. Für welche Frequenzen können sich in dem System Wellen ausbreiten? Zeigen Sie, daß sich für $f_1 = f_2$ die aus der Vorlesung bekannte Dispersionsrelation der lineare Kette ergibt.

   (d) Ermitteln Sie für $\alpha = 0$ die Eigenvektoren.