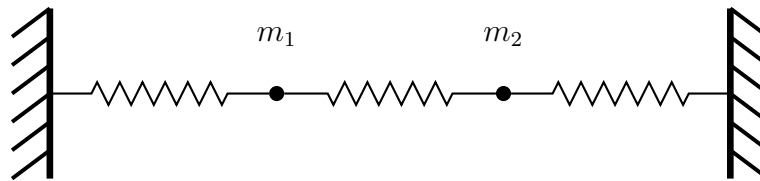


Übungsaufgaben Theoretische Mechanik

Abgabe 30.11.2012 vor der Vorlesung

19. Zwei Massen m_1 und m_2 gleiten reibungsfrei auf einem horizontalen Stab. Sie sind miteinander und mit festen Wänden durch 3 gleiche Federn verbunden. Sei k die Federkonstante, l die Länge einer Feder im entspannten Zustand und L der Abstand zwischen den Wänden.

- a) Stellen Sie die Lagrange-Funktion und die Bewegungsgleichungen für dieses System auf.
 b) Bestimmen Sie die Eigenfrequenzen, die Normalmoden und die allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen. Diskutieren Sie die Bewegung in den Normalmoden für den Fall $m_1 = m_2 = m$.



20. Wir betrachten ein System mit zwei Freiheitsgraden und der Lagrange-Funktion

$$L = \frac{m}{2}(\dot{x}_1^2 + \dot{x}_2^2) - \frac{k}{2}(x_1^2 + x_2^2) + \alpha x_1 x_2$$

(zwei identische eindimensionale harmonische Oszillatoren, die durch Wechselwirkungsenergie $-\alpha x_1 x_2$ miteinander gekoppelt sind). Bestimmen Sie die Eigenfrequenzen, die Normalmoden und die allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen.

21. Stellen Sie die Bewegungsgleichungen des ebenen Doppelpendels in der Näherung kleiner Auslenkungen auf. Bestimmen Sie die Eigenfrequenzen, die Normalmoden und die allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen. Verwenden Sie dabei die Koordinaten ϕ_1, ϕ_2 . Diskutieren Sie die Bewegung in den Normalmoden für den Fall $l_1 = l_2 = l$ und $m_1 = m_2 = m$.

