

1. Übung zur Festkörperphysik WS 2016/17

Ausgabe: 21.10.2016
Abgabe: bis 28.10.2016 12:00 Uhr
Briefkästen: 247-249

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Gekoppeltes Pendel

3 Punkte

Zwei ideale Pendel mit Masse m und Länge l sind über eine Feder mit Federkonstante k gekoppelt (s. Abb. 1). Geben Sie zunächst die Schwingungsfrequenz eines einzelnen Pendels an und erläutern Sie anschließend die Art der Eigenschwingungen des Gesamtsystems. Treffen Sie dazu Aussagen zur Amplitude und Phase. Gehen Sie dabei von einer kleinen Auslenkungen der Massen aus.

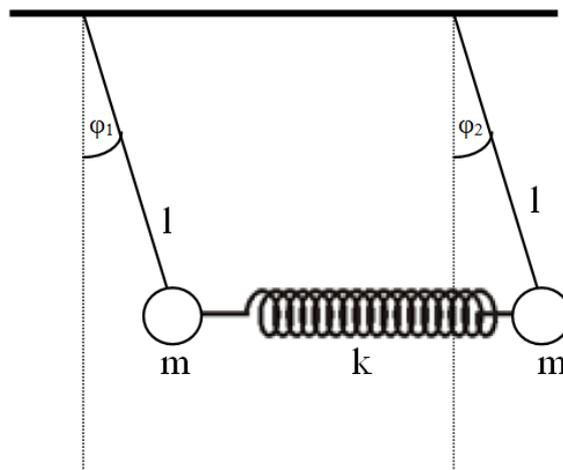


Abbildung 1: gekoppelte Fadenpendel

Aufgabe 2: Eindimensionaler, asymmetrischer Potentialtopf

4 Punkte

Gegeben ist folgendes Potential :

$$V(x) = \begin{cases} \infty & \text{für } x < 0 \\ -V_0 & \text{für } 0 \leq x \leq a \\ 0 & \text{für } x > a \end{cases} \quad (1)$$

Darin befindet sich ein Teilchen der Masse m und Energie E .

- i) Skizzieren Sie den Potentialverlauf.
- ii) Unter welchen Bedingung für E existieren gebundene Zustände?
- iii) Finden Sie die Lösungen der stationären Schrödingergleichung für den Fall $E < 0$. Welchen Einschränkungen muss V_0 unterliegen, damit gebundene Zustände existieren können?

Aufgabe 3: Flächen-/Volumenbelegung

3 Punkte

Als Modell für Atomstrukturen werden verschiedene Gitter vorgegeben, welche in 2D mit Kreisen und in 3D mit Kugeln belegt werden. Berechnen sie den maximal möglichen, prozentualen Anteil der Kreise bzw. Kugeln an der Gesamtfläche respektive am Gesamtvolumen. Die Kreise/Kugeln sitzen mit ihrem Mittelpunkt auf den Gitterpunkten.

- i) im Zweidimensionalen
 - a) Kreise auf einem quadratisches Gitter.
 - b) Kreise auf einem Gitter aus gleichseitigen Dreiecken.
- ii) im Dreidimensionalen
 - a) Kugeln auf einem einfach kubischen Gitter (sc).
 - b) Kugeln in der hexagonal dichtesten Kugelpackung (hcp).