

Übungsblatt 6

Abgabe bearbeiteter Übungszettel bis Freitag, 17. November, 12 Uhr!

Aufgabe 1: Strukturfaktor

Berechnen Sie den Strukturfaktor für die Diamantstruktur!

Aufgabe 2: Dispersionsrelation einer atomaren Kette

Betrachten Sie eine lineare Kette aus Atomen mit identischen Massen m , die abwechselnd durch zwei verschiedene Arten von Federn mit den Federkonstanten D_1 und D_2 verbunden sind. Der Abstand der Atome sei d und die Gitterkonstante a . Leiten Sie die Dispersionsrelation $\omega(q)$ dieser linearen Atomkette für longitudinale Schwingungen entlang der Kette her und stellen Sie die Dispersionskurve graphisch dar! Berechnen Sie abschließend aus Ihrer Lösung den Grenzfall der einatomigen linearen Kette mit gleicher Federkonstante!

Aufgabe 3: Schwingungsmoden eines 1-dimensionalen 3-atomigen Moleküls

Ein lineares 3-atomiges Molekül besteht aus 2 Massenpunkten der Masse m , die harmonisch an eine Masse M zwischen den Massen m gekoppelt sind. Die Kopplung sei über eine Feder der Federkonstanten D gegeben. Man betrachte nur Auslenkungen in Richtung der Molekülachse.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichungen auf, wenn die 3 Massenpunkte um u_i , $i \in \{1,2,3\}$, aus ihrer Ruhelage ausgelenkt werden!
- Bestimmen Sie die Eigenfrequenzen und Eigenvektoren des gekoppelten Systems!
- Diskutieren Sie die 3 möglichen Eigenschwingungen physikalisch anschaulich! Wie werden bei den Eigenschwingungen die 3 Atome jeweils ausgelenkt?