

Übungen zur Physik V: Festkörperphysik (WS 2009/2010)

A. Ustinov / G. Fischer

Übungsblatt 5

Besprechung am 26. November 2009

Aufgabe 1

- a) Bestimmen Sie die fundamentalen Gittervektoren des reziproken Gitters einer bcc-Struktur mit der Gitterkonstanten a .
- b) Finden Sie mit Hilfe der Ewald-Konstruktion, welche Energie Röntgenstrahlung mindestens haben muß, um beim Einfall parallel zur $[100]$ -Richtung im bcc-Gitter gebeugt zu werden.
- c) Unter welchen Winkeln wird die Beugung beobachtet? An welchen Gitterebenen tritt die Beugung auf?

Aufgabe 2

Leiten Sie die Dispersionsrelation $\omega(q)$ für die folgenden Anordnungen von Teilchen her und stellen Sie die jeweiligen Dispersionskurven graphisch dar indem Sie jeweils einige q -Werte zwischen 0 und π/a betrachten. Der Abstand zwischen den Teilchen sei d und die Gitterkonstante a . Benutzen Sie den Grenzfall der einatomigen Kette gleicher Federkonstante als Test.

- a) Lineare Kette von Teilchen identischer Massen m , die abwechselnd durch zwei verschiedene Arten von Federn mit den Federkonstanten D_1 und D_2 verbunden sind.
- b) Lineare Kette von Teilchen unterschiedlicher Massen m und M benachbarter Teilchen, die durch gleiche Federn (Federkonstante D) verbunden sind (zweiatomige Kette).

Aufgabe 3

- a) Stellen Sie mit Hilfe der Dispersionsrelationen für Neutronen und Phononen mögliche inelastische Streuprozesse eines Neutrons mit Phononen graphisch dar. Verwenden Sie dabei die Dispersionsrelation der Phononen einer linearen Kette.
- b) Wie sieht die graphische Darstellung aus, wenn dem Gitter als Ganzes ein Rückstoß erteilt wird? Betrachten Sie dabei zur Vereinfachung nur einen akustischen Ast der Dispersionsrelation für Phononen.