

## Übungen zur Physik V: Festkörperphysik (WS 2011/2012)

W. Wulfhekel / P. Bushev

### Übungsblatt 8

Besprechung am 15. Dezember 2010

#### Aufgabe 1 (3 Punkte)

Betrachten Sie einen dielektrischen Kristall, der aus Atomschichten aufgebaut ist, wobei benachbarte Schichten kaum aneinander gebunden sein sollen, so dass die Wellenvektoren der Phononen auf die Schichtebene begrenzt sind. Zeigen Sie, dass der Gitteranteil der Wärmekapazität in der Debye-Näherung im Grenzfall tiefer Temperaturen proportional zu  $T^2$  ist.

#### Aufgabe 2 (3 Punkte)

Zeigen Sie, dass für  $E - \mu \gg k_B T$  die klassische Maxwell-Boltzmann-Verteilungsfunktion für Leitungselektronen im Festkörper als Grenzfall der Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion

$$f(\vec{k}) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E(\vec{k}) - \mu}{k_B T}\right) + 1}$$

betrachtet werden kann.

#### Aufgabe 3 (4 Punkte)

Das Atom  ${}^3\text{He}$  hat den Kernspin  $1/2$ . Die Dichte des flüssigen  ${}^3\text{He}$  ist der Nähe des absoluten Nullpunkts  $0.081 \text{ g/cm}^3$ . Berechnen Sie die Fermi Energie und die Fermi-Temperatur  $T_F$ .

Informationen zur Vorlesung und Übungsblätter:  
<http://www.phi.kit.edu/physik5.php>