

Übungen zur Modernen Experimentalphysik II Festkörperphysik WS 2015/2016

Übungsblatt 8 · Besprechung am 17. Dezember 2015

<http://www.phi.kit.edu/exphys2.php>

Aufgabe 22

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.

English key words: Layered dielectric Crystal; Wave vector layer limited; Heat capacity; Debye approximation in the limit of low temperatures. (3 Punkte)

Aufgabe 23

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.

English key words: Maxwell-Boltzmann distribution in the limit $E - \mu \gg k_B T$; Fermi-Dirac distribution. (4 Punkte)

Aufgabe 24

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

English key words: Nuclear spin $1/2$; liquid Helium. (3 Punkte)