

ÜBUNGEN zur Theorie der kondensierten Materie I

Prof. A. Lichtenstein

Übungsblatt 3, 06. November 2017

1) Zustandsdichte

Berechnen Sie die Zustandsdichte für massive und masselose Teilchen in $d = 1, 2$, und 3 Dimensionen. Verifizieren Sie die Resultate der folgenden Tabelle:

	$d = 1$	$d = 2$	$d = 3$
$E \sim k$	const.	$\sim E$	$\sim E^2$
$E \sim k^2$	$\sim 1/\sqrt{E}$	const.	$\sim \sqrt{E}$

2) Sattelpunkt

In einem Metall habe die Elektronenenergie bei \mathbf{k}_0 einen Sattelpunkt. In der Umgebung von \mathbf{k}_0 lässt sich die Dispersion schreiben als

$$E(\mathbf{k}) = E_0 + E^* a^2 k_x^2 - E^* b^2 k_y^2 + E^* c^2 k_z^2 .$$

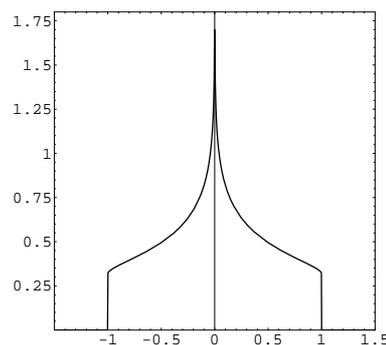
Welches ist der Beitrag zur Zustandsdichte? Skizzieren Sie $g(E)$.

3) Zustandsdichte in 2 Dimensionen

In der Abbildung ist die Zustandsdichte für Elektronen in zwei Dimensionen mit *tight-binding* Bandstruktur

$$E(\mathbf{k}) = -E_0(\cos(k_x a) + \cos(k_y a))/4$$

dargestellt.



Untersuchen Sie die Zustandsdichte in der Umgebung von $E = 0$.