

Übung 2.3-1

Eigenschaften der Fermiverteilung

Gegeben sei die Fermiverteilung

$$f(E, T) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$$

1. Zeige, daß das Aufweichungsintervall in etwa den Wert $4kT$ hat.

Hinweis: Berechne die Steigung bei $E = E_F$ und die Schnittpunkte der Steigungsgerade mit $f = 0$ und $f = 1$.

2. Zeige, daß für $E \gg E_F$ die Boltzmannnäherung gilt.

In anderen Worten: Für $E \gg E_F$ kann $f(E, T)$ ersetzt werden durch

$$f(E, T) \approx \exp - \frac{E - E_F}{kT}$$

Für welchen Wert $E - E_F$ ist die Abweichung der Boltzmann-Näherung von der exakten Formel im Bereich $<10\%$? Was folgt daraus?

Lösung