

30. November 2009

**Magnetismus:
Grundlagen und Anwendungen**
Übungsblatt 6

Besprechung am: Dienstag, den 08.12., P033, 13:45 Uhr

1 Ferrimagnet

Betrachten Sie einen Ferrimagneten mit zwei ungleichen Untergittern.
Die beiden Molekularfelder sind gegeben durch

$$B_1 = \mu_0 H - \lambda M_1 \quad (1)$$

$$B_2 = \mu_0 H - \lambda M_2 \quad (2)$$

Die beiden Untergitter haben unterschiedliche Werte für $g_J J$, also unterschiedliche Curie-Konstanten C_1 und C_2 .

Zeigen Sie, daß die magnetische Suszeptibilität durch

$$\chi = \frac{1}{T^2 - \Theta^2} \left[(C_1 + C_2)T - \frac{2\lambda C_1 C_2}{\mu_0} \right] \quad (3)$$

gegeben ist.

2 Suszeptibilitäten

1. Zeigen Sie, daß die paramagnetische Suszeptibilität eines nicht-entarteten Elektrogases mit N Elektronen gleich der von N lokalisierten Elektronen mit gelöschten Bahnmomenten ist.

(Für kleine B ist die Magnetisierung $M = \mu_B(n_\uparrow - n_\downarrow)$, wobei $n_\uparrow = \frac{1}{2} \int_0^\infty g(E + \mu_B B) f(E) dE$, n_\downarrow analog. Im nicht-entarteten Limit kann die Fermi-Funktion durch $f(E) \approx \exp(-E - \mu)/(k_B T)$ angenähert werden.)

2. Ein Halbleiter habe 3×10^{22} Elektronen pro Kubikmeter im Leitungsband mit einer effektiven Masse $m^* = 0.1m_e$. Schätzen Sie die Temperatur ab, unterhalb derer die Suszeptibilität temperaturunabhängig wird. Berechnen Sie die die Größe von Pauli-Paramagnetismus und Landau-Diamagnetismus unterhalb dieser Temperatur.

Vortrag:

(ca. 10 Minuten, 3-4 Folien, bei Fragen einfach in P172 vorbeischaun)

Geben Sie, zum Beispiel anhand von Smit *Magnetoresistance of ferromagnetic metals and alloys at low temperatures*, *Physica* **17**(1951) 612-627, einen Überblick über den anisotropen Magnetowiderstand (*anisotropic magnetoresistance – AMR*).