

Universität Osnabrück Fachbereich Physik	Math. Methoden II SS 2005	Apl. Prof. Dr. Jürgen Schnack Dipl.-Phys. Matthias Exler
---	------------------------------	---

Aufgabenblatt 11

11.1 Paramagnet im äußeren Magnetfeld

Ein einzelner Spin der Spinquantenzahl s befinde sich im äußeren homogenen Magnetfeld der Stärke B . Die Wechselwirkung des Spins mit dem Magnetfeld wird durch den Zeeman-Term beschrieben.

- Wie lautet der Hamiltonoperator?
- Geben Sie die Eigenwerte und Eigenvektoren von \tilde{H} an.
- Ermitteln Sie die Zustandssumme im kanonischen Ensemble.
- Leiten Sie die innere Energie sowie die Wärmekapazität als Funktion von T und B her.
- Leiten Sie ebenfalls die Magnetisierung und die Suszeptibilität als Funktion von T und B her. Welchen Wert nimmt die Magnetisierung für $T \rightarrow 0$ an? Erklären Sie diesen Sachverhalt.
- Stellen Sie in einem Diagramm die Energieniveaus für $s = 1$ bei nichtverschwindendem Magnetfeld sowie die zugehörige innere Energie in Abhängigkeit von der Temperatur dar. Überlegen Sie sich, welche dimensionslosen Größen sie auftragen.

11.2 Klausurvorbereitung

Überlegen Sie sich allein oder in Gruppen die Antworten zu folgenden Fragen:

- Was sind die Grundaussagen und Grundgleichungen der Quantenmechanik?
- Was sind die Grundaussagen und Grundgleichungen der Thermodynamik?
- Was sind die Grundaussagen und Grundgleichungen der Statistik?
- Was wissen Sie über Hilbertraumtheorie?
- Was ist eine Fourier-Transformation? Was ist eine Delta-Distribution? Was ist eine Legendre-Transformation?
- Was ist der Spin? Welche Grundgleichungen gelten hier?