

Aufgabenblatt 13

13.1 Wiensches Verschiebungsgesetz

Leiten Sie das Wiensche Verschiebungsgesetz aus der spektralen Energiedichte (Plancksche Strahlungsformel) her.

Kann man das Wiensche Verschiebungsgesetz auch aus der (falschen) Strahlungsformel von Wien ableiten?

13.2 Pauli-Paramagnetismus

Studieren Sie die Ausführungen zum Pauli-Paramagnetismus aus W. Greiner, *Theoretische Physik*, Band 9, die im Anhang als Kopie vorliegen.

- a. Leiten Sie Gleichung 13 aus Gleichung 12 ab.
- b. Weshalb ist die Suszeptibilität paramagnetischer Metalle kaum temperaturabhängig?

13.3 Zusatzaufgabe: Noch mehr Prüfungsvorbereitung

Überlegen Sie sich allein oder (noch besser) in Gruppen die Antworten zu folgenden Fragen.

- a. Geben Sie die Formeln für die Zustandssumme, den statistischen Operator (Dichtematrix), die freie Energie und die mittlere Energie im kanonischen Ensemble an.
- b. Wie wird der Erwartungswert eines Operators \hat{A} mit Hilfe des statistischen Operators definiert? Welche zwei Eigenschaften muss dieser haben?
- c. Wie lautet der zweite Hauptsatz der Thermodynamik? Hier gibt es mehrere Möglichkeiten einer Antwort. Jede richtige Antwort zählt.
- d. Stellen Sie den Carnot-Prozess im T - S -Diagramm graphisch dar. Wie kann man ΔQ_1 , ΔQ_2 und ΔW aus dem Diagramm ablesen/ermitteln?
- e. Wie lauten die Formeln für die mittlere Besetzungszahl des Einteilchenzustandes für ideale identische Fermionen bzw. Bosonen?
- f. Wie ist die Fermienergie eines idealen Fermigases definiert?
- g. Berechnen Sie die mittlere Energie eines idealen Fermigases aus Fermionen mit Spin s . Wie viele Fermionen okkupieren eine Einteilchenenergie? Warum?