

Elektronengas, Elektronenzustände

1. Was lässt sich über die Entartung der Energien des freien Elektronengases sagen?
 1. Zu jeder Energie existieren unendlich viele Zustände
 2. Zu einer Energie existiert auch nur ein Wert von $|\vec{k}|$
 3. Ein eindimensionales Elektronengas hat keine Entartung ...

2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, ein freies Elektron in einem 1 mm^3 großen Volumenelement eines Halbleiterquaders der Kantenlänge 1 cm zu finden?

3. Wie viele Zustände des Wellenvektors \vec{k} eines freien Elektronengases aus 10^{20} Elektronen sind besetzt?

4. Wie hoch sind die beiden niedrigsten Geschwindigkeiten, die ein freies Elektron in einem Si Würfel der Kantenlänge 1 mm annehmen kann?

5. Was sagt die Fermi-Energie eines freien Elektronen-Gases aus?

6. Wie ändert sich die Fermi-Energie ($T = 0$) des freien Elektronen-Gases eines Metalls mit dem Volumen L^3 , wenn die Kantenlänge L verdoppelt wird?

7. Geben Sie eine allgemeine Formulierung für die spezifische Anzahl (Dichte) der Elektronenzustände eines Elektronen-Gases an, die sich in einem Energiebereich von $W_1 \dots W_2$ befinden?
Welchem Bereich von $|\vec{k}|$ entspricht das (allgemeine Formulierung)?

8. Die Anzahl N_{EZ} der durch Elektronen besetzbaren Zustände in einem Halbleiter mit dem Volumen V soll durch $N_{EZ} = a \cdot W + b \cdot W^2$ angenähert werden können. Geben Sie für diese Näherung die Zustandsdichte $D(W)$ des Halbleiters an.