



**Aufgabe 1)** *Phasen- und Gruppengeschwindigkeit.*

Spielt bei der Übermittlung von Informationen die Gruppen oder die Phasengeschwindigkeit die größere Rolle?

**Aufgabe 2)** *Konzept der effektiven Masse.*

Erklären Sie mit eigenen Worten, warum der Begriff der effektiven Masse eingeführt wurde.

**Aufgabe 3)** *Effektive Masse und Bandverlauf.*

Für einen fiktiven Halbleiter ist der Bandverlauf des letzten bei  $T = 0$  vollbesetzten Bandes in einer  $k$ -Richtung im Bereich  $k = (0 \dots 9,2)/\text{\AA}$  durch die Funktion

$$W(k) = \cos(\exp(-0,5 \cdot (-k \cdot 1 \text{ \AA} - 4)) \cdot 1^\circ) \text{ eV}$$

gegeben. Berechnen Sie die Masse der Elektronen an der Valenzbandkante.

**Aufgabe 4)** *Fermi-Dirac-Verteilung und Entartung.*

Zeigen Sie, dass die Fermi-Dirac-Verteilung auch bei Entartung der Energieniveaus gültig ist.

**Aufgabe 5)** *Besetzungswahrscheinlichkeit, Boltzmann-Näherung.*

Geben Sie eine Näherungsformel zur Besetzungswahrscheinlichkeit eines Energieniveaus  $W$  im Valenzband durch Löcher an. Die Näherung soll gelten für den Fall, dass die Fermienergie mindestens um  $2kT$  oberhalb der Energie  $W_V$  der Valenzbandkante liegt. Diskutieren Sie die Unterschiede zu der entsprechenden Boltzmann-Näherung für die Besetzung des Leitungsbandes mit Elektronen.

**Besprechung** des Blatts am 13.12.2016.