

## Übung 5 Elektronik I WS 08/09

1. Wie groß ist die Unschärfe in der Energie der Photonen, die beim Zerfall eines angeregten Atomzustandes mit der Zeitunschärfe  $5 \cdot 10^{-10}$  s emittiert werden?
2. In welchem Zusammenhang stehen der Impuls eines Teilchens und dessen Impulsunschärfe, wenn die Ortsunschärfe eines Wellenpaketes, durch das das Teilchen beschrieben wird, gleich dessen de Broglie-Wellenlänge ist?
3. Wie groß sind die Ausdehnungen  $\Delta x$  und  $\Delta t$  für eine harmonische Welle mit einer einzigen Frequenz und Wellenlänge?
4. Spielt bei der Übermittlung von Informationen die Gruppen oder die Phasengeschwindigkeit die größere Rolle?
5. Erklären Sie mit eigenen Worten, warum der Begriff der effektiven Masse eingeführt wurde.
6. Welche Teilchen befinden sich im Leitungs- und Valenzband? Sind die Massen größer oder kleiner als Null? Begründen Sie Ihre Antwort.
7. Für einen fiktiven Halbleiter ist der Bandverlauf des letzten bei  $T = 0$  vollbesetzten Bandes in einer  $k$ -Richtung im Bereich  $k = \frac{(0 \dots 8)}{\text{Å}}$  durch die Funktion

$$W(k) = \cos(\exp(-0.5 \cdot (-k \text{ Å} - 4))) \text{ eV}$$

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

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