

4. Übung zur *Struktur der Materie* (WS06/07)

22. November 2006

Prof. Dr. Stephan Schlemmer
Oliver Baum, 3558

*** Potentialbarriere ***

Aufgabe 10

Eine Welle läuft von links auf eine Potentialbarriere zu. Die kinetische Energie der Welle ist $\frac{16}{9}$ der Barrierenhöhe. Berechnen Sie die Wellenfunktion vor und hinter der Barriere. Wie groß ist der Reflektionskoeffizient für dieses Problem?

*** Teilchen im Kasten ***

Aufgabe 11 (optional)

Zwei Heliumatome können ein Molekül bilden. Wie tief muss der Potentialkasten sein, damit es mindestens einen gebundenen Zustand gibt. Nehmen Sie für den Kasten linkseitig eine unendlich hohe Barriere an. Gehen Sie davon aus, dass der Potentialkasten eine Ausdehnung von 0,5 nm hat.

*** Tunneleffekt ***

Aufgabe 12 (optional)

Ein Elektronenstrom von 1 mA mit einer kinetischen Energie von 0,5 eV fällt auf eine Barriere einer Höhe von 3 eV und einer Breite von 0,1 nm. Ein Teil der Elektronen durchtunnelt die Barriere und läuft danach mit einer kinetischen Energie von 0,5 eV weiter.

Wie groß ist die Wellenlänge des Elektrons vor der Barriere?

Wie groß ist die Eindringtiefe der Elektronen in die Barriere, d.h. die Strecke, auf der der Strom auf den e-ten Teil abgefallen ist?

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für ein Elektron durch die Barriere zu tunneln?

Wie groß ist der transmittierte Elektronenstrom?

*** Harmonischer Oszillator ***

Aufgabe 13

Wie groß ist der Erwartungswert der potentiellen und kinetischen Energie eines harmonischen Oszillators im Grundzustand, $n=0$?