8. Übung Unschärferelation, Tunneleffekt und Potenzialtopf

1. Stellen Sie sich vor, Sie spielen Fussball an einem Ort an dem das plancksche Wirkungsquantum den Wert 0,6 J·s hat. Welche Unsicherheit hätte der Ort eines 0,5 kg schweren Fussballs, der sich mit 20 m/s entlang einer Achse bewegt und bei dem die Unsicherheit in der Geschwindigkeit 1 m/s beträgt?

2. Der Ort eines Körpers mit der Masse m=0,2 kg wird mit Hilfe grünen Lichts bis auf dessen Wellenlänge $\lambda=5{,}5\cdot10^{-7}$ m genau ermittelt.
   Mit welcher Genauigkeit lässt sich seine Geschwindigkeit angeben?

3. Worin unterscheiden sich Quantenmechanik und klassische Mechanik?
   Bitte stellen Sie die Unterschiede in einer Tabelle dar.

4. Ein Elektron trifft auf eine Potentialbarriere der Höhe 11eV und der Dicke 0,9nm.
   a) Welche Energie muss das Elektron haben, damit es mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,15% die Barriere durchtunnelt?
   b) Wie schnell ist das Elektron hinter der Barriere?

5. Beschreiben Sie die Arbeitsweise eines Raster-Tunnelmikroskops und seine Vorteile gegenüber dem optischen und dem Elektronenmikroskop.

Zur Lösung gehören Formel, Weg und Einheiten. Die Übung soll zum jeweils nächsten Übungstermin abgegeben werden.
Um für die Klausur zugelassen zu werden, müssen insgesamt 50% der Aufgaben im Semester gelöst werden.