8. Hausaufgabe Unschärferelation, Tunneleffekt & Potenzialtopf

1) Ein Elektron bewegt sich mit $v = 2 \cdot 10^6 \pm 10^4 \, m/s$ in x-Richtung. Wie genau kann bei gleichzeitiger Geschwindigkeits- und Ortsmessung der Ort auf der x-Achse angegeben werden?

2) Worin unterscheiden sich Quantenmechanik und klassische Mechanik? Stellen Sie die Unterschiede stichpunktartig in einer Tabelle gegenüber.

3) Ein Elektron trifft auf eine Potenzialbarriere der Höhe 6eV und der Dicke von 0,7 nm.
   a) Welche Energie muss das Elektron haben, damit es mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,1% die Barriere durchtunnelt?
   b) Wie schnell ist das Elektron hinter der Barriere?

4) a) Welche Breite muss ein eindimensionaler, unendlich hoher Potenzialkasten haben, damit die Energie eines Elektrons im Zustand $n = 3$ dann 4,7 eV beträgt?
   b) Wenn das Elektron in den Grundzustand übergeht wird ein Photon emittiert. Berechnen Sie die Lichtwellenlänge.
   c) Wird bei dem Übergang in den Grundzustand auch sichtbares Licht emittiert?

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

Zur Lösung gehören Formel, Weg und Ergebnis mit 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.