

# Experimentalphysik III

WiSe 2009/2010

Prof. Dr. N. Schwentner

Ausgabe: 10.11.2009

Abgabe: 19.11.2009

---

## Übungsblatt Nr. 5

### Aufgabe 17:

Eine Hantel aus zwei punktförmigen Massen von je  $1 \mu\text{g}$  im Abstand von  $1 \text{ mm}$  ist reibungsfrei auf der Mitte der Verbindungslinie gelagert und dreht sich im Uhrzeigersinn mit 1 Umdrehung pro Sekunde. Sie haben zwei zirkular polarisierte Laserquellen von je  $1 \text{ W}$ , eine bei  $1 \mu\text{m}$  und eine bei  $500 \text{ nm}$  Wellenlänge. Mit welcher Anordnung können Sie die Hantel optimal abbremsen und wie lange dauert es in beiden Fällen, wenn für beide Wellenlängen alle Photonen absorbiert werden.

(3 Punkte)

### Aufgabe 18:

Ein Elektron und ein Photon haben beide eine Wellenlänge von  $0,2 \text{ nm}$ . Geben Sie Ihre Impulse und Gesamtenergien an. Vergleichen Sie Ihre kinetischen Energien. Wann wird die Gesamtenergie  $E$  so groß, dass sich die Energie des Elektrons und des Photons bei gleichem Impuls nur noch um  $1\%$  unterscheiden. Berechnen Sie diese Energie und die entsprechenden Wellenlängen.

(3 Punkte)

### Aufgabe 19:

Es wird ein thermisches Neutron selektiert dessen kinetische Energie  $\frac{3}{2} kT$  entspricht, mit  $T = 300 \text{ K}$ . Geben Sie die Energie des Neutrons in Elektronenvolt an und berechnen Sie die de Broglie Wellenlänge. In einem Beugungsexperiment werden diese Neutronen verwendet, um die Struktur von Festkörpern zu untersuchen. Skizzieren Sie das Experiment und berechnen Sie den Abstand der Streuzentren, wenn der kleinste Streuwinkel  $22^\circ$  entspricht.

(3 Punkte)

### Aufgabe 20:

Welche Geschwindigkeit müssen Sie einem Li-Atom geben, damit seine Wellenlänge 10 mal größer als der Durchmesser ( $0,3 \text{ nm}$ ) wird. Auf welche Temperatur  $T$  müssen Sie es dazu abkühlen. Geben Sie die analoge Geschwindigkeit und Temperatur für ein  $\text{C}_{60}$  Molekül (Durchmesser  $1 \text{ nm}$ ) an.

(2 Punkte)