

## Übungsblatt 2 zur Vorlesung Prinzipien der Spektroskopie

Besprechung am Freitag, 25.10.2019

### **Aufgabe 1: Magnetfeld**

Mit welcher Kraft wird ein Elektron in einem homogenen Magnetfeld beschleunigt, wenn der Winkel zwischen Bahn und magnetischem Kraftflussvektor  $90^\circ$  beträgt? Die Kraftflussdichte sei  $0.257 \text{ T}$ , die Geschwindigkeit des Elektrons bei Eintritt in das Magnetfeld  $36000 \text{ km/h}$ . Wie wird die Einheit Tesla in SI-Basiseinheiten ausgedrückt?

### **Aufgabe 2: Elektrisches Feld**

Wie schnell ist ein Positron nachdem es aus der Ruhe heraus in dem homogenen Feld zwischen zwei Metallplatten mit dem Abstand  $1.0 \text{ m}$  beschleunigt wurde? Zu Beginn des Experiments befindet sich das Positron  $10 \text{ cm}$  von der Anodenplatte entfernt. Die elektrische Potentialdifferenz zwischen den Platten beträgt  $40 \text{ kV}$ .

### **Aufgabe 3: Licht**

Wie hängen die Wellenlänge, die Frequenz, die Wellenzahl und die Energie elektromagnetischer Strahlung jeweils zusammen?

### **Aufgabe 4: Taylorreihe**

Entwickle die Arrheniusgleichung um die Temperatur  $T=2000 \text{ K}$  und bewerte den Fehler in der zu berechnenden Geschwindigkeitskonstanten  $k$  für eine Entwicklung 1., und 2. Ordnung (d.h. bis zu einem quadratischen Term). Der Exponentialfaktor sei  $E_A/R = 500 \text{ K}$  und der Vorfaktor  $A=1$ .

Wie groß ist die absolute und relative Abweichung für eine Temperatur von  $1900 \text{ K}$  und  $2100 \text{ K}$  mit der oben gemachten Approximation.

**Hinweis:** Das Anlegen einer Skizze ist hilfreich.

### **Aufgabe 5 : Photoelektrischer Effekt**

Welche Frequenz muss elektromagnetische Strahlung haben um aus (a) Cäsium und (b) Aluminium ein Elektron herauszulösen? Was geschieht (quantitativ!) mit dem Elektron, wenn die Frequenz um  $10\%$  vergrößert bzw. verkleinert wird? Was passiert, wenn die Intensität der Lichtquelle variiert wird (qualitativ)?

Welche Aussage kann aufgrund dieser Ergebnisse über die Natur des Lichtes getroffen werden?

Belegen Sie die benötigten Werte mit Literaturangaben.