

# Experimentalphysik III

WiSe 2009/2010  
Prof. Dr. N. Schwentner

Ausgabe: 27.10.2009

Abgabe: 05.11.2009

---

## Übungsblatt Nr. 3

### Aufgabe 9:

Die Energiedifferenz in einem Zwei-Niveau-System betrage 2,0 eV. Es befinden sich  $2 \times 10^{18}$  Atome im oberen und  $1,7 \times 10^{18}$  im unteren Zustand. Der Einstein-Koeffizient für stimulierte Emission betrage  $3,2 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{Ws}^3$  und die spektrale Strahlungsdichte ist  $4 \text{ Ws}/\text{m}^2$ . Berechnen Sie die spektrale Energiedichte sowie die Raten für Absorption und stimulierte Emission.

(3 Punkte)

### Aufgabe 10:

Zeigen Sie, dass ein freies Elektron ein Photon unter Erhalt von Energie und Impuls nicht absorbieren kann, d. h. der Photoeffekt ist nur mit einem gebundenen Elektron möglich.

(2 Punkte)

### Aufgabe 11:

In einem Photoelektronenemissionsexperiment mit einer Na-Photokathode ergibt sich für  $\lambda = 300 \text{ nm}$  ein Einsatzpotential von 1,85 V und für  $\lambda = 400 \text{ nm}$  von 0,82 V. Berechnen Sie aus diesen Daten das Planck'sche Wirkungsquantum, die Austrittsarbeit von Na und  $\lambda_{\text{max}}$  für einen Photoeffekt.

(3 Punkte)

### Aufgabe 12:

Lichtquanten mit einer Energie von  $7,84 \times 10^{-19} \text{ J}$  schlagen aus einem Metall mit einer Austrittsarbeit von  $7,2 \times 10^{-19} \text{ J}$  Photoelektronen heraus. Gesucht ist der maximale Impuls, der auf das Metall bei Abflug eines Elektrons übertragen wird.

(2 Punkte)