

**Übungsblatt 12**

Ausgabe: 02.02.2020

Abgabe: 09.02.2021 vor 10:00 Uhr (ILIAS)

Besprechung: 11.02.2021 (Übungen in MS Teams)

**Anmeldung zur Vorleistung: 03.02.2021 bis 17.02.2021****Anmeldung zur 1. Klausur: 24.02.2021 bis 07.03.2021****Bitte beachten Sie auch die Informationen zu Vorleistung und Klausur im Merkblatt in ILIAS.****Aufgabe 1****4 Punkte**

In einem Aufbau zur Vermessung des äußeren photoelektrischen Effekts wird eine Kathode in einer Vakuumröhre von außen beleuchtet. Die Photonen lösen Elektronen aus der Kathode heraus, welche zu einer gegenüberliegenden Anode fliegen. Zwischen Kathode und Anode wird eine Spannung  $U$  angelegt.

- Skizzieren Sie bei fester Wellenlänge und Intensität der Beleuchtung den Elektronenstrom  $I$  zwischen Kathode und Anode als Funktion der Spannung  $U$ . **1 Punkt**
- Wie ändert sich  $I(U)$ , wenn die Lichtintensität erhöht wird? **1 Punkt**
- Wie ändert sich  $I(U)$ , wenn zur Beleuchtung Licht mit einer kleineren Wellenlänge verwendet wird? Die Leistung des verwendeten Lichts bleibe unverändert. **1 Punkt**
- Beleuchtet man eine Natrium-Kathode mit Licht der Wellenlänge  $\lambda = 366$  nm, so misst man als maximale kinetische Energie der Elektronen von 1.07 eV. Verwendet man  $\lambda = 254$  nm, so misst man 2.56 eV. Bestimmen Sie aus diesen Messergebnissen die Plancksche Konstante  $h$  und die Austrittsarbeit der Elektronen. **1 Punkt**

**Aufgabe 2****3 Punkte**

Aus dem Altertum wird berichtet, dass Archimedes mit Hilfe von Spiegeln gegnerische Schiffe in Brand gesetzt hat. Glauben Sie das? Schätzen Sie unter Verwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes ab, wieviele Planspiegel einer Größe von  $1 \text{ m}^2$  nötig wären, um unter idealen Bedingungen aus einer Entfernung von  $d = 50$  m eine Temperatur von etwa  $600$  °C zu erzeugen. Welche maximale Temperatur könnte mit einer unbegrenzten Zahl optimierter Hohlspiegel erreicht werden?

**Aufgabe 3****4 Punkte**

Eine große, kugelförmige Raumstation mit Radius  $R$  soll auf einer festen Position zwischen Erde und Mond installiert werden. Die Oberfläche soll ähnlich der Erde  $\alpha = 70\%$  der einfallenden Sonnenstrahlung absorbieren und sei aufgrund der Rotation gleichmäßig temperiert. Zeigen Sie mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes  $K = \sigma T^4$  für das gesamte Emissionsvermögen  $K$  eines schwarzen Körpers, dass sich im Gleichgewicht mit der Sonnenstrahlung ( $T_S = 5800$  K) die Oberflächentemperatur der Station auf etwa  $T_S = -17^\circ\text{C}$  einstellt. Nehmen Sie dazu an, dass sich Raumstation und Sonne bzgl. Ihres Emissionsvermögens näherungsweise wie schwarze Körper verhalten.

Zahlenwert:  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$