

# Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten

Vorlesung: PD Dr. S. Gieseke – Übung: Dr. C. B. Duncan

## Übungsblatt 9

Abgabe: Mi, 20.01.2021 – Besprechung: Fr, 22.01.2021

### Aufgabe 1: Temperatur der Sonnenoberfläche

6 P

Die Sonne emittiert Licht verschiedener Wellenlängen, wobei das Maximum des Spektrums im sichtbaren Bereich liegt. Benutzen Sie diese Information, um die Temperatur auf der Oberfläche der Sonne abzuschätzen.

### Aufgabe 2: Photoeffekt

6 P

- (a) 3 P Schätzen Sie die klassisch zu erwartende Zeitverzögerung beim Photoeffekt ab. Die Intensität der einfallenden Strahlung betrage  $0,01 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ . Die „Querschnittsfläche“ des Atoms sei  $0.1 \text{ nm}^2$ .
- (b) 3 P Wie lange dauert es, bis die der Austrittsarbeit entsprechende Energie von 2 eV auf das Atom gefallen ist?

### Aufgabe 3: Wärmestrahlung

6 P

- (a) 3 P Schreiben Sie die spektrale Energiedichte der Wärmestrahlung als Funktion der Wellenlänge sowohl für die Planck- als auch für die Wien-Formel.
- (b) 2 P Zeigen Sie die Äquivalenz der beiden Formeln für kleine  $\lambda$  und leiten Sie daraus die empirischen Konstanten  $a$  und  $b$  der Wien-Formel

$$g\left(\frac{v}{T}\right) = a \exp\left(-b\frac{v}{T}\right) \quad (1)$$

ab.

- (c) 1 P Vergleichen Sie die Planck-Formel für große  $\lambda$  mit der von Rayleigh

$$\omega_\lambda d\lambda = \frac{8\pi k_B T}{\lambda^4} d\lambda \quad (2)$$