

Übungsblatt 14

Ausgabe: 10.02.2026

Abgabe: 17.02.2026, vor 10:00 Uhr (Ilias)

Besprechung: 19.02.2026 (Tutorien)

- Die Anmeldung zur Vorleistung im Campus Management System ist vom 02.02. bis zum 16.02.2026 möglich.
- **Die Anmeldung zur ersten Klausur im Campus Management System ist vom 20.02. bis zum 24.02.2026 möglich. Bitte unbedingt beachten: Später eingehende Anmeldungen können nicht mehr berücksichtigt werden.**
- Alle Informationen zur Vorleistung und den Terminen der ersten Klausur finden Sie auf dem Merkblatt *Ankuendigung_Klausur_1.pdf* in Ilias.

Aufgabe 1

3 Punkte

- a) Was versteht man unter Hohlraumstrahlung? **1 Punkt**
- b) Mit welcher wesentlichen Annahme konnte Max Planck das nach ihm benannte Gesetz für ihre spektrale Energiedichte herleiten? **1 Punkt**
- c) Zeigen Sie anhand der Formel $w(\nu)$ des Strahlungsgesetzes mit Frequenz ν , welche Konsequenz das Fehlen der Planckschen Hypothese hätte. **1 Punkt**

Aufgabe 2

4 Punkte

a) Skizzieren Sie den Aufbau eines Mikroskops mit Strahlengang vom betrachteten Gegenstand bis zum Auge des Betrachters. Verwenden Sie hierzu die charakteristischen Strahlen. **2 Punkte**

Sie untersuchen einen Gegenstand mit Hilfe eines Mikroskops. Die Brennweite des Objektivs beträgt $f_1 = 0,3$ cm, die des Okulars beträgt $f_2 = 3,0$ cm und die optische Tubuslänge (Abstand zwischen Objektivbrennebene und Okularbrennebene) ist $t = 12,7$ cm.

b) Ermitteln Sie den Abstand zwischen Gegenstand und Objektiv, wenn das durch das Mikroskop beobachtende Auge das Bild des Gegenstands in der deutlichen Sehweite $s_0 = 25$ cm erblicken soll. Hinweis: das Auge ist dicht hinter dem Okular (Abstand Okular-Auge vernachlässigbar). **2 Punkte**

Aufgabe 3

4 Bonuspunkte

Sie wollen Ihre Freunde aus einer Entfernung $g_1 = 4$ m fotografieren. Ihre Kamera hat ein Objektiv mit einer Brennweite $f = 50$ mm. Die Pixelgröße des Bildsensors beträgt $50 \mu\text{m}$.

- a) Wie groß muss der Abstand b_1 zwischen dem Objektiv und der Ebene des Bildsensors sein, damit Sie ein scharfes Bild erhalten (vorausgesetzt, Sie bleiben ruhig stehen)? **½ Punkt**
- b) Eine Person hat sich auf einen Abstand $g_2 > g_1$ entfernt. Berechnen Sie abhängig vom Blendendurchmesser D den Durchmesser des Bildscheibchens d , das auf dem Sensor entsteht, wenn die Entfernungseinstellung für 4 m beibehalten wird (vgl. Demtröder 2, Abb.11.7). **½ Punkt**
- c) Auf welchen Durchmesser D müssen Sie die Blende einstellen, um den Zurückgetretenen für $g_2 = 7$ m noch scharf abzubilden? Berechnen Sie die zugehörige Blendenzahl $\delta = f/D$. Welchen Blendendurchmesser müssen Sie einstellen, wenn auch der Hintergrund ($g \rightarrow \infty$) scharf werden soll? **1 Punkt**
- d) Bis zu welchem Abstand könnten sich Ihre Freunde der Kamera nähern, bevor sie unscharf abgebildet werden (unter Verwendung der in c) errechneten beiden Blendenwerte)? **1 Punkt**
- e) Nach einigen Aufnahmen haben Ihre Freunde genug und laufen rechtwinklig zur Kamera (Entfernung nach wie vor $g_1 = 4$ m) mit einer Geschwindigkeit von $v = 12$ km/h davon. Bis zu welcher maximalen Belichtungszeit erhalten Sie noch ein scharfes Bild? **1 Punkt**