

Name:

Matr.Nr:

**Klausur Physik III****3. Teilprüfung (3. Semester) Studiengang Physikalische Technik**

7.2.2006

Bearbeitungszeit: 120 Minuten, Hilfsmittel: Formelsammlung zur Vorlesung, Taschenrechner

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}, e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}, m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

**Aufgabe 1** (7 Punkte)

Ein optisches Transmissionsgitter besitzt 400 Striche pro Millimeter und ist 100 cm von einem Schirm entfernt.

- Skizzieren Sie qualitativ die Intensitätsverteilung am Schirm.
- Berechnen Sie für Licht der Wellenlänge  $\lambda = 510 \text{ nm}$  den Abstand des Maximums 1. Ordnung vom Zentrum
- Bis zu welcher Ordnung können Maxima für  $\lambda = 510 \text{ nm}$  beobachtet werden?
- Wie viele Gitterstriche müsste das Gitter mindestens besitzen, um die beiden Linien des Natrium-D-Doublets ( $\lambda = 589,0 \text{ nm}, 589,6 \text{ nm}$ .) in erster Ordnung auflösen zu können?

**Aufgabe 2** (6 Punkte)

Beschreiben Sie den Photoeffekt in folgenden Schritten:

- Skizzieren Sie den Messaufbau und beschriften Sie die Komponenten.
- Welche Größe wird variiert? Welche wird gemessen? Was wird aus den Daten ermittelt?  
Welche Gleichung wird benutzt?
- Zeichnen Sie eine typische Messkurve.

**Aufgabe 3** (8 Punkte)

Eine Gasentladungslampe enthält Atome (nicht Wasserstoff) mit einem äußeren Elektron. Sie werden durch Elektronenstoß zur Lichtemission angeregt, wobei das abgebildete Spektrum entsteht. Es ist eine komplette Serie, d.h. alle Emissionslinien, die durch Übergänge in die L-Schale entstehen.

- Berechnen Sie die Rydbergkonstante des Atoms.
- Skizzieren Sie qualitativ das atomare Energieschema  $E_n$  und tragen Sie die Übergänge ein.



- Welche Energie ist nötig, um das Atom zur Emission der kompletten Serie anzuregen?
- Wie würde die entsprechende Spektralserie aussehen, wenn es sich nicht um ein Elektron im Coulombpotenzial des Atomkerns, sondern um ein Elektron im eindimensionalen Kasten der Breite  $L = 50 \text{ nm}$  und unendlich hohem Potenzial handeln würde? Geben Sie die minimale Energie des emittierten Lichtes an.

**Aufgabe 4** (7 Punkte)

Erläutern Sie die Funktionsweise der Solarzelle indem Sie die Unteraufgaben abarbeiten:

- Woraus besteht eine Solarzelle?
- Wie wird Lichtenergie in elektrische Energie gewandelt?
- Zeichnen Sie die Bandstruktur und beschriften Sie die wichtigen Größen.
- Zeichnen Sie die I(U)-Kennlinie für beleuchteten und im unbeleuchteten Zustand.

**Aufgabe 5** (7 Punkte)

Das Isotop  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  ist ein alpha-Strahler mit einer Halbwertszeit von 24100 Jahren.

- Geben Sie die Zerfallsgleichung an.
- Nach welcher Zeit ist die Menge radioaktiven  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  auf 20 % des Anfangswertes gesunken?
- Skizzieren Sie qualitativ das Potenzial des alpha-Teilchens im  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ -Kern vor dem Zerfall und benennen Sie die beiden relevanten Anteile .
- Beschreiben Sie den Ablauf des alpha-Zerfalls.