

# Klausur - Struktur der Materie I

07.02.2013

Prof. Carsten Ronning

## Aufgabe 1 - Photoeffekt (7 Punkte)

Erläutern Sie den Photoeffekt und skizzieren Sie einen möglichen Messaufbau. Beschreiben Sie anschließend die beobachteten experimentellen Abhängigkeiten und deren Konsequenzen.

## Aufgabe 2 - Potentialtopf (5 Punkte)

Diese Aufgabe braucht von Leramtsstudenten Regelschule nicht bearbeitet zu werden.

Ein Teilchen mit der Masse  $m$  befinde sich in einem eindimensionalen Potentialtopf mit der Breite  $a$  und unendlich hohen Wänden (d.h.  $V(x) = 0$  für  $0 < x < a$  und  $V(x) \rightarrow \infty$  sonst). Berechnen Sie die Energieeigenwerte. Verwenden Sie dafür die zeitunabhängige Schrödingergleichung und den Ansatz  $\psi(x) = A \sin(\alpha x) + B \cos(\alpha x)$ . Bestimmen Sie die Konstanten  $A$  und  $B$  sowie den Wert von  $\alpha$  aus den entsprechenden Randbedingungen für  $\psi$ .

## Aufgabe 3 - Energieniveauschema (5 Punkte)

Skizzieren Sie schematisch das Thernschema des Wasserstoffatoms

- nach dem Bohr'schen Atommodell für  $n = 1, \dots, \infty$
- mit Feinstruktur für  $n = 1, 2$  und  $3$  (ausgehend vom Bohr'schen Modell).

*Hinweis: Fertigen Sie die Skizzen sauber und mit Lineal an.*

## Aufgabe 4 - Anomaler Zeeman-Effekt (5 Punkte)

Wie spalten die  $2p$ -Zustände des Wasserstoffatoms in einem schwachen Magnetfeld der Feldstärke  $B_0$  auf? Skizzieren Sie die Aufspaltungsbilder und geben Sie die Größe der Energiedifferenz benachbarter Zustände an.

*Hinweis: Fertigen Sie die Skizzen sauber und mit Lineal an.*

## Aufgabe 5 - Elektronenkonfigurationen (2 Punkte)

Geben Sie die vollständige Elektronenkonfiguration eines

- Siliziumatoms ( $Z = 14$ ) und
- Strontiumatoms ( $Z = 38$ ) an.