

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik  
Modul PH-EP4 / PH-DP-EP4

Übungsblatt 08 (22. KW, SoSe 2009)

Ausgabe: 28. Mai 2009

**Abgabe: 11. Juni 2009**

**Abgabeort:** Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

**Abgabezeit:** Bis spätestens 13:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

**Aufgaben:**

- OA 28:** Die charakteristische Emission heißer Kaliumatome tritt im roten Bereich bei 770 nm auf. Bei genügend hoher Auflösung findet man, dass die Linie aus zwei Komponenten bei 766,70 nm und 770,11 nm besteht. Erklären Sie diese Beobachtung und geben Sie sämtliche daraus erhältlichen Informationen an. **[8 Punkte]**
- OA 29:** Positronium besteht aus einem Elektron und einem Positron (mit gleicher Masse wie ein Elektron, jedoch entgegengesetzter Ladung), die ihren gemeinsamen Masseschwerpunkt umlaufen. Die Eigenschaften seines Spektrums sind denen des Wasserstoffatomsspektrums ähnlich, wobei die Unterschiede größtenteils aus Masseunterschieden resultieren. Geben Sie die ersten drei Wellenzahlen der Balmer-Serie von Positronium an und errechnen Sie die Bindungsenergie seines Grundzustandes. **[8 Punkte]**
- OA 30:** a) Nehmen Sie an, ein Atom habe zwei bzw. drei Elektronen in jeweils unterschiedlichen Orbitalen. Geben Sie die jeweils möglichen Gesamt-Spinquantenzahlen  $S$  und Multiplizitäten an. b) Welche Terme sind für ein Atom mit der Elektronenkonfiguration  $ns^1nd^1$  möglich, und welcher von diesen hat wahrscheinlich die niedrigste Energie? c) Wieviele Werte von  $J$  können für die Terme  $^1S$ ,  $^2P$  und  $^3P$  auftreten und wieviel Zustände  $M_J$  sind jeweils möglich? d) Geben Sie mögliche Termsymbole für  $\text{Li}[\text{He}]2s^1$  und  $\text{Na}[\text{Ne}]3p^1$  an. **[8 Punkte]**