

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

Übungsblatt 09 (24. KW, SoSe 2009)

Ausgabe: 11. Juni 2009

**Abgabe: 18. Juni 2009**

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

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

**Aufgaben:**

- OA 31:** Diskutieren Sie ein Zweielektronensystem mit einem  $2p$  und einem  $3d$ -Elektron für den Fall der  $jj$ -Kopplung und zeigen Sie, dass die Anzahl der möglichen Zustände und deren Gesamtdrehimpulse  $\vec{J}$  die gleichen sind wie bei  $L - S$ -Kopplung. **[8 Punkte]**
- OA 32:** a) Errechnen Sie das magnetische Moment eines Atoms im Grundzustand mit der elektronischen Konfiguration  $1s^2 2s^2 2p^6 4s^2 3d^3$  und nehmen Sie dafür an, dass  $L$  den größten der Hundschen Regel und dem Pauliprinzip entsprechenden Wert habe. b) Das Mangan-Atom ( $Z = 25$ ) hat in seinem Grundzustand eine Valenzelektronenschale, die genau zur Hälfte mit 5 Elektronen gefüllt ist. Geben Sie die Elektronenkonfiguration und den Grundzustand des Atoms an. **[8 Punkte]**
- OA 33:** a) Errechnen Sie das Verhältnis der Einsteinschen Koeffizienten für spontane und induzierte Emission für Übergänge im Röntgenbereich bei  $\lambda = 70,8 \text{ pm}$ , im sichtbaren Bereich bei  $\lambda = 500 \text{ nm}$  und im infraroten Bereich bei  $\tilde{\nu} = 3000 \text{ cm}^{-1}$ . b) Was ist die Dopplerverbreiterte Wellenlänge einer roten Verkehrsampel ( $\lambda = 660 \text{ nm}$ ), der man sich mit  $80 \text{ km/h}$  nähert? **[6 Punkte]**
- OA 34:** Errechnen Sie die Amplituden der normierten bindenden und antibindenden LCAO-MOs, die aus zwei  $H1s$ -Orbitalen bei einem Abstand von  $106 \text{ pm}$  gebildet werden. Erstellen Sie einen Graphen der beiden Amplituden entlang der molekularen Achse (innerhalb und außerhalb der internuklearen Region). **[8 Punkte]**