

Übungen zur PC III - Lehramt  
Übungsblatt 3 SS 2013  
Ausgabe: Do 23. Mai, Rückgabe: **Do 6. Juni**, 8:00 Uhr

**1. Aufgabe:**

Skizzieren Sie die Wellenfunktionen  $\psi_n(x)$  der ersten vier Zustände ( $n = 1, 2, 3, 4$ ) eines Teilchens in einem eindimensionalen Kasten der Länge  $L$ .

**2. Aufgabe:**

Die 6  $\pi$ -Elektronen eines linearen Polyen-Moleküls der Länge  $L = 1.8\text{nm}$  sollen sich näherungsweise frei als quantenmechanische Teilchen entlang der Kohlenstoffkette eindimensional bewegen können.

- (a) Berechnen Sie die Energieeigenstufen  $E_n$  dieses eindimensionalen Kastens.
- (b) Wie groß ist die Wellenlänge  $\lambda_{ex}$  der Absorption mit der niedrigsten Energie?

**3. Aufgabe:** (Zusatzaufgabe)

Die Wellenfunktion des  $\text{He}^+$ -Ions im Grundzustand lautet in *Kugelkoordinaten*  $\psi = Ne^{-2r/a_0}$ . Hierbei ist  $a_0 = 52.9\text{pm}$  der sogenannte Bohrradius und  $r$  der Abstand des Elektrons vom Kern.

- (a) Bestimmen Sie die Normierungskonstante  $N$ .
- (b) Bestimmen Sie den mittleren Abstand  $\bar{r}$  des Elektrons vom Kern.