

**Übungen zur PC III - Lehramt**  
**Übungsblatt 2 SS 2013**  
**Ausgabe: Do 2. Mai, Rückgabe: Do 16. Mai, 8:00 Uhr**

**1. Aufgabe:**

- (a) Wieviele Photonen prasseln pro Sekunde auf Sie ein, wenn Sie sonnenbaden? (Nehmen Sie der Einfachheit halber an, dass Sie eine Fläche von  $A = 1\text{m}^2$  haben, und die Photonen alle eine Wellenlänge von  $\lambda = 600\text{nm}$  besitzen. Auf der Erdoberfläche beträgt die mittlere Bestrahlungsstärke durch die Sonne  $740\text{W}/\text{m}^2$ .)
- (b) Wie groß ist die Kraft  $F$ , die durch den absorbierten Photonenimpuls auf Sie (auf Ihre Fläche) wirkt?

**2. Aufgabe:**

Bestimmen Sie die deBroglie Wellenlänge für folgende Objekte:

- (a) Tennisball: Masse  $m = 57\text{g}$ , Geschwindigkeit  $v = 150\text{km}/\text{h}$
- (b) Fulleren  $C_{60}$ : Kinetische Energie  $E_{kin} = \frac{3}{2}k_B T$  bei  $T = 300\text{K}$
- (c) Elektron: Geschwindigkeit  $v = \frac{2}{3}c$

**3. Aufgabe:**

In einem Röntgen-Photoelektronen-Experiment stößt ein Photon der Wellenlänge  $\lambda = 121\text{pm}$  ein Elektron mit der Geschwindigkeit  $v = 56,9\text{m}/\text{s}$  aus der inneren Schale eines Atoms aus. Berechnen Sie die Bindungsenergie des Elektrons in Elektronenvolt (eV).

**4. Aufgabe:**

- (a) Welche Wellenlänge hat das Licht, das beim Übergang eines Wasserstoffatoms von der Hauptquantenzahl  $n = 3$  in den Grundzustand beobachtet werden kann?
- (b) Was ist die längste Wellenlänge des Lichts, das ein Elektron aus einem Wasserstoffatom mit Hauptquantenzahl  $n = 5$  entfernen kann?

**5. Aufgabe:** (Zusatzaufgabe)

Betrachten Sie folgende Wellenfunktion (die Wellenfunktion eines eindimensionalen freien Teilchens, das bei  $x = 0$  auf eine endlich hohe Potentialwand trifft):

$$\Psi(x) = \begin{cases} Ae^{ikx} + Be^{-ikx} & \text{für } x < 0, \\ Ne^{-\kappa x} & \text{für } x \geq 0. \end{cases}$$

Benutzen Sie, dass die Wellenfunktion  $\Psi(x)$  bei  $x = 0$  stetig und stetig differenzierbar sein muss, um die Konstanten  $A$  und  $B$  durch die Konstanten  $N$ ,  $k$  und  $\kappa$  auszudrücken.