

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 κ auszudrücken.