



Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Übungsblatt 20

18. 12. 2002

Aufgabe 20.1

Welche Bedingungen muß eine Wellenfunktion für stationäre Zustände erfüllen? Prüfen Sie mit diesen Kriterien, ob folgende Funktionen als Wellenfunktionen geeignet sind:

- a) $\cos(x)$; $-\pi/2 \leq x \leq \pi/2$
- b) x^2 ; $-\infty \leq x \leq \infty$
- c) e^{-ar} ; $0 \leq r \leq \infty$
- d) $\psi(x) = 0$ für $|x| > 1$, $\psi(x) = 1$ für $|x| \leq 1$

Aufgabe 20.2

Gegeben ist der Operator $\frac{d^2}{dx^2}$. Welche der folgenden Funktionen sind Eigenfunktionen dieses Operators und wie lauten gegebenenfalls die Eigenwerte?

- a) e^{-ikx}
- b) $ax + b$
- c) $\sin x + \cos x$
- d) $\cos(kx)$
- e) e^{ax^2}
- f) $x \cdot \sin x$

Aufgabe 20.3

Ein Elektron, das sich in einem würfelförmigen Kasten der Kantenlänge L frei bewegen kann, werde durch die Wellenfunktion

$$e^{i\vec{k} \cdot \vec{r}} = e^{i(k_x x + k_y y + k_z z)}$$

beschrieben. Normieren Sie die Wellenfunktion.

Die Übungen sind im PDF-Format erhältlich unter <http://www.ipc.uni-stuttgart.de/~tanja/pcuebungen.html>.