



Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II

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

Übungsblatt 23

21. 12. 2004

Aufgabe 23.1

Der Erwartungswert einer Größe O wird allgemein durch

$$\langle O \rangle = \frac{\int \varphi^* \hat{O} \varphi d\tau}{\int \varphi^* \varphi d\tau}$$

beschrieben. Wie groß ist der mittlere Impuls des Teilchens, das durch die folgenden Wellenfunktionen beschrieben wird:

- a) e^{ikx}
- b) $\cos(kx)$
- c) e^{-ax^2}

jeweils in dem Bereich $-\infty \leq x \leq \infty$?

Aufgabe 23.2

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 23.3

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.

Aufgabe 23.4

Statt einer vierten Aufgabe finden Sie anbei einen Zeitungsartikel zum Lesen, Nachdenken, Diskutieren...

*** Frohe Weihnachten und ein gutes Neues Jahr! ***

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