



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl.-Chem. Uwe Friedel
Mathematik III für Chemie und Wirtschaftschemie
Freitag, 10:00-12:00, O25/H7, O27/H21

Übungsblatt 4,* Übung am Fr, 22.11.2013

Aufgabe 1: *Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung: Eindimensionale Welle*

Wir betrachten folgende Differentialgleichung, die eine stationäre Welle beschreibt:

$$\frac{d^2}{dx^2}u(x) = -k^2u(x)$$

Die Wellenzahl k ist eine positive Konstante. Bestimmen Sie

- (a) die allgemeine Lösung,
- (b) die Lösung mit den Anfangsbedingungen $u(0) = u_0$ und $u'(0) = 0$,
- (c) die Lösung mit den Randbedingungen $u(0) = u\left(\frac{\pi}{2k}\right) = u_0$,
- (d) die Lösung mit den Randbedingungen $u(0) = u\left(\frac{2\pi}{k}\right) = 0$.

Hinweis: In Teilaufgabe (d) enthält die Lösung noch eine unbestimmte Konstante. (3 P)

Aufgabe 2: *Partielle Differentialgleichungen*

In Polarkoordinaten lautet der Laplace-Operator $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$. Separieren Sie die folgende Differentialgleichung in Polarkoordinaten:

$$\Delta\Psi = (E - V(r))\Psi \frac{2m}{\hbar^2} \quad (4 \text{ P})$$

Aufgabe 3: *Partielle Differentialgleichungen*

Separieren Sie:

- (a) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + V_1(x^2 + y^2)\Psi = E\Psi$ (1 P)
- (b) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + f(r)\Psi = E\Psi$ (2 P)
- (c) Separieren Sie (a) in Polarkoordinaten. (1 P)

Aufgabe 4: *Vorlesung*

Fassen Sie die Vorlesung vom 8.11. kurz (höchstens 5 min) zusammen! (1 P)

Aufgabe 5: *Vorlesung*

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung. (1 P)