

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 13,* Übung am Fr, 29.1.2016

Aufgabe 1: *Vorlesungsfrage*

Beantworten Sie die Vorlesungsfrage vom 22.1.2016.

(4 P.)

Aufgabe 2: *Fourier-Reihe*

Gegeben sei die Funktion

$$f(x) = \begin{cases} 0 & : -\pi \leq x < -\frac{\pi}{2} \\ 1 & : -\frac{\pi}{2} \leq x < \pi \end{cases}$$

die nach rechts und links periodisch fortgesetzt sei.

- (a) Skizzieren Sie die Funktion.
- (b) Hat $f(x)$ eine spezielle Symmetrie? Wenn ja, welche?
- (c) Geben Sie die ersten acht Terme der Fourierreihe an.

(5 P)

Aufgabe 3: *Fourier-Reihe*

Gegeben sei die Funktion

$$f(x) = \begin{cases} x + \pi & : -\pi \leq x < -\frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} & : -\frac{\pi}{2} \leq x < \frac{\pi}{2} \\ -x + \pi & : \frac{\pi}{2} \leq x < \pi \end{cases}$$

die nach rechts und links periodisch fortgesetzt sei.

- (a) Skizzieren Sie die Funktion.
- (b) Hat $f(x)$ eine spezielle Symmetrie? Wenn ja, welche?
- (c) Bestimmen Sie die Koeffizienten der Fourierreihe. Mit einer Fallunterscheidung können Sie alle trigonometrischen Ausdrücke eliminieren.
- (d) Geben Sie die ersten acht Terme der Fourierreihe an.
- (e) Geben Sie die vollständige Fourierreihe an. Die Koeffizienten sollen keine trigonometrische Funktion mehr enthalten!

(7 P)

Aufgabe 4: *Fourier-Reihe*

- (a) Berechnen Sie

$$\int \cos(17x) \cdot \sin(3x) \cdot \sin(5x) dx$$

Es empfiehlt sich dringend, *nicht* partiell zu integrieren! Stattdessen ist (zum Beispiel) ein Blick in das Kapitel Fourierreihen hilfreich.

*Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre> heruntergeladen werden.

(b) Gegeben sei die Funktion

$$f(x) = \left| \sin \frac{x}{2} \right|$$

- (a) Skizzieren Sie die Funktion.
- (b) Hat $f(x)$ eine spezielle Symmetrie? Wenn ja, welche? Was ist die Periodenlänge?
- (c) Bestimmen Sie die Koeffizienten der Fourierreihe. Ein möglicher Trick aus (a) könnte die Rechnung vereinfachen.
- (d) Geben Sie die ersten acht Terme der Fourierreihe an.
- (e) Geben Sie die vollständige Fourierreihe an. Die Koeffizienten sollen keine trigonometrische Funktion mehr enthalten!

(8 P)