



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

## Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

1. Sem.: Mo. 14:00 c.t., N25/568 – 3. Sem.: Do. 10:00 c.t., N25/568

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

Übungsblatt 11, verteilt am 17.1.2008, Übung am 21. & 24. 1. 2008

### Aufgabe 1: Eigenwerte und Eigenvektoren

Bestimmen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der folgenden Matrizen:

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{b) } \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### Aufgabe 2: Grenzwerte gebrochen-rationaler Funktionen

$$\begin{array}{lll} \text{(a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 3x^2 - 42x}{14x^4 + 23} & \text{(b) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 3x^2 - 42x}{14x^4 + 23} & \text{(c) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{x^2 + 2x} \\ \text{(d) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{x^2 + 2x} & \text{(e) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2}{x^2 + 2x} & \text{(f) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x^2 + 2x} \end{array}$$

### Aufgabe 3: Grenzwerte: Regel von l'Hospital

Verwenden Sie die Regel von l'Hospital um die folgenden Grenzwerte zu berechnen:

$$\begin{array}{ll} \text{(a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x^2 - 3x + 2} & \text{(b) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(1 + e^x)}{x} \\ \text{(c) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} & \text{(d) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - x}{1 - x + \ln x} \\ \text{(e) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{e^x - 1} - \frac{1}{x} \right) & \text{(f) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x} \end{array}$$

### Aufgabe 4: Elementare Integration

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

$$\begin{array}{ll} \text{(a) } \int 6x^4 + 5 \, dx & \text{(b) } \int \sin(x) \, dx \\ \text{(c) } \int \cos(x) \, dx & \text{(d) } \int \frac{1}{x} \, dx \\ \text{(e) } \int \exp(x) \, dx & \text{(f) } \int \frac{\sin(x)}{\cos(x)} \, dx \end{array}$$

### Aufgabe 5: Partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

$$\begin{array}{ll} \text{(a) } \int_1^2 6x^2 + 5 \, dx & \text{(b) } \int \sin(x) \cdot \cos(x) \, dx \\ \text{(c) } \int_1^5 \frac{1}{x} \, dx & \text{(d) } \int \ln(x) \, dx \\ \text{(e) } \int x \ln(x) \, dx & \text{(f) } \int_1^\infty \frac{1}{(2 - 3x)^4} \, dx \\ \text{(g) } \int \frac{10x}{(1 - 4x)^3} \, dx & \text{(h) } \int \frac{x}{x^2 - 1} \, dx \end{array}$$