



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

## Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

Montag 10:00 c.t., H6

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

### Übungsblatt 13, verteilt am 25.1.2010, Übung am 1.2.2010

#### Aufgabe 1: Integration durch Substitution

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

(a)  $\int \sqrt{36 - x^2} dx$       (b)  $\int \frac{1}{\sqrt{2x - x^2}} dx$       (c)  $\int \frac{\ln(x)}{\sqrt{x}} dx$

#### Aufgabe 2: Uneigentliche Integrale

Berechnen Sie die folgenden uneigentlichen Integrale:

(a)  $\int_{-\infty}^0 z^2 \cos(z^3) \exp(z^3) dz$       (b)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx$       (c)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 e^{-x^3} dx$       (d)  $\int_{-2}^{e-2} \frac{x^2}{2+x} dx$

#### Aufgabe 3: Integration durch Partialbruchzerlegung

Berechnen Sie

$$\int \frac{2x}{x^2 - 3x - 10} dx.$$

Zerlegen Sie dazu  $\frac{2x}{x^2 - 3x - 10}$  zunächst in Partialbrüche  $\frac{2x}{x^2 - 3x - 10} = \frac{a}{x-5} + \frac{b}{x+2}$  und bestimmen Sie  $a$  und  $b$ . Dann können Sie die beiden Partialintegrale berechnen.

Berechnen Sie außerdem auf die gleiche Weise:

a)  $\int \frac{(6x+2)}{x^4-1} dx$       b)  $\int \frac{4}{x^3-4x^2+4x} dx$

#### Aufgabe 4: Grenzwerte gebrochen-rationaler Funktionen

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

#### Aufgabe 5: Grenzwerte: Regel von l'Hospital

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

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