



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel

## Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

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

Übungsblatt 12, verteilt am 19.01.2011, Übung am 26.01.2011

### Aufgabe 1: Ableitung der Umkehrfunktion

Bilden Sie die Ableitung der Umkehrfunktion von  $f(x) = 2 + \log(x + 2)$  für  $x = 2$

### Aufgabe 2: Ableitung von Umkehrfunktionen

Zeigen Sie, dass die Funktionen  $f$  auf dem Definitionsbereich  $I$  umkehrbar sind, bestimmen Sie den Definitionsbereich der Umkehrfunktion  $f^{-1}$  sowie die Ableitung von  $f^{-1}$ :

(a)  $f(x) = \sin x \quad I = \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

(b)  $f(x) = \tan x \quad I = \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

### Aufgabe 3: Grenzwerte

Berechnen Sie mit Hilfe bekannter Grenzwerte und den Rechenregeln für Grenzwerte (aber ohne l'Hôpital):

(a)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x}$  (b)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 7}{1 - 4x^2}$  (c)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos(x/2 - \pi)}{x - \pi}$  (d)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos^2(x)}{x} \ln(x)$

### Aufgabe 4: Grenzwerte zusammengesetzter Funktionen

Bestimmen Sie die folgenden Grenzwerte:

(a)  $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{x-1}}$  (b)  $\lim_{x \rightarrow 1^-} (1-x)^{\ln x}$   
(c)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin x}$  (d)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x^2)^{\frac{1}{x^2}}$

### 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)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$