



Institut für Theoretische Chemie:

Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur, Dipl. Chem. Inga Respondek

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Do. 10:15 , Klinik 2609/10

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

Übungsblatt 11, verteilt am 14. 1. 2009, Übung am 21./22. 1. 2009

Aufgabe 1: 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 2: Grenzwerte zusammengesetzter Funktionen

Bestimmen Sie die folgenden Grenzwerte:

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

Aufgabe 3: Grenzwerte: Polynome versus Exp-/Log-Funktionen

Beweisen Sie, dass die angegebenen Funktionen in dem jeweiligen Limes den Grenzwerte 0 besitzen:

$$\text{(a)} \lim_{x \rightarrow \infty} x^k e^{-\alpha x} = 0, \quad \alpha, k > 0 \quad \text{(b)} \lim_{x \rightarrow +\infty} x^{-\alpha} \ln x = 0, \quad \alpha > 0 \quad \text{(c)} \lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha \ln x = 0, \quad \alpha > 0$$

Welche allgemeine Regel kann man aus den drei Beispielen ablesen?

Hinweis: Regel von l'Hospital verwenden