



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Mi. 14:00-16:00 Uhr; N25/2103, O25/H7

Do. 12:00-14:00 Uhr; O25/H7

Übungsblatt 12* Übung am 29.01.2014 und 30.01.2014

Aufgabe 1: Umkehrfunktionen (3 P)

Man bestimme die Umkehrfunktionen der folgenden Funktionen rechnerisch und graphisch.

Ist die Umkehrung eindeutig? Sollte eine rechnerische Bestimmung nicht möglich sein, dann zeichnen Sie die Umkehrfunktion.

$$(a) \quad y = \frac{x}{2} + 3 \quad (b) \quad y = (x - 2)^2 + 1$$

Aufgabe 2: Definitions- und Wertbereich elementarer Funktionen (4 P)

Bestimmen Sie von den folgenden Funktionen den Definitions- und Wertebereich. Sind die Funktionen gerade, ungerade oder besitzen sie keine Symmetrie? Skizzieren Sie die Funktionen **ohne** Zuhilfenahme elektronischer Mittel.

$$(a) \quad f(x) = \sqrt{1 - x^2} \quad (b) \quad g(x) = \ln(e^{x^2} - e)$$

Aufgabe 3: Newton-Verfahren (2 P)

Das Newton-Verfahren ist eine numerische Methode um Nullstellen nichtlinearer Polynome zu bestimmen, z.B. $c_n x^n + \dots + c_1 x + c_0 = 0$. Man verwendet dabei die Taylorsche Formel und entwickelt $f(x)$ an einer Stelle a , d.h. $f(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$. Nun löst man das linearisierte Nullstellen-Problem:

$$0 = f(a) + f'(a)(x - a) \quad \Rightarrow \quad x = a - \frac{f(a)}{f'(a)}.$$

x ist im Allgemeinen eine bessere Näherung als a . Das Newton-Verfahren:

$$x_0 := a, \quad x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}.$$

So kann man iterativ ($x_0 \Rightarrow x_1 \Rightarrow x_2 \Rightarrow x_3 \dots$) immer genauere Lösungen für das Nullstellen-Problem finden. Berechnen sie mit dem Newton-Verfahren in 3 Iterationsschritten (d.h. x_3) die Nullstellen von $f(x) = x^2 - 3$. Starten sie einmal mit $x_0 = -1$, und einmal mit $x_0 = 1$. Berechnen sie das Ergebnis $f(x) = 0$ mit Mitternachtsformel und Taschenrechner und vergleichen sie die Ergebnisse.

Aufgabe 4: Vorlesung (3 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung vom 24.01.2014

Aufgabe 5: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung vom 24.01.2014 kurz (höchstens 5 min) zusammen.