

Mathematik für Studierende der Biologie und des Lehramtes Chemie

WS 2005/2006

1. Übung

Geben Sie bei Ihren Lösungen nicht nur das Ergebnis an, sondern auch die Zwischenschritte, so dass Ihr Gedankengang nachvollziehbar ist.

Jede Aufgabe wird mit 0 bis 4 Punkten bewertet. Das soll Ihnen zusammen mit den Korrekturanmerkungen eine Rückmeldung geben, wie richtig Ihre Lösung ist und was Sie noch verbessern können. Zur Klausur wird auf jeden Fall zugelassen, wer mindestens 50 % der Übungspunkte erreicht hat.

Scheuen Sie sich nicht, Fragen jeder Art zu stellen. Feedback ist erwünscht.

Aufgabe 1 (Rechnen mit komplexen Zahlen)

a) Berechnen Sie:

$$(5-i)+(7+3i) \quad \frac{1}{i} \quad \frac{3-4i}{2+2i} \quad (1-i)(4-i^3) \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i\right)^2 \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i\right)^3$$

Stellen Sie die letzten beiden Rechnungen auch graphisch dar.

$$|2-2i| \quad \overline{3+5i} \quad \overline{e^{x+iy}}$$

Vergleichen Sie das Ergebnis der letzten Rechnung mit e^{x-iy} . Beobachtung?

b) Leiten Sie mit Hilfe der Euler-Formel das Additionstheorem für $\sin(x+y)$ her. Überprüfen Sie das Ergebnis mittels einer Formelsammlung.

Aufgabe 2 (Lineare Gleichungssysteme)

(a) Welche der folgenden Gleichungssysteme sind linear? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

$$\begin{array}{rcl} x_1 + 5x_2 - \sqrt{2}x_3 & = & 1 \\ x_1 & = & -7x_2 + 3x_3 \\ \sqrt{x_1} - 2x_2 + x_3 & = & 4 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} x_1 + 3x_2 + x_1x_3 & = & 2 \\ x_1 + x_2 + 8x_3 & = & 5 \\ \pi x_1 - \sqrt{2}x_3 - \frac{1}{3}x_3 & = & 7^{\frac{1}{3}} \end{array}$$

(b) Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem:

$$\begin{array}{rcl} 2x_2 & = & -2 \\ 3x_2 + 4x_4 & = & 5 \\ x_1 - x_4 & = & -3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 6x_3 - x_4 & = & 10 \end{array}$$

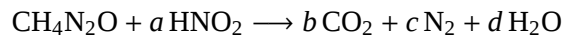
Aufgabe 3 Lösen Sie mit Hilfe des Gauß-Algorithmus. Geben Sie bei der Anwendung des Gauß-Algorithmus immer an, welche Umformungen Sie vornehmen!

$$\begin{array}{rcl} 4x_1 - x_2 - 2x_3 & = & 0 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 & = & 2 \\ -2x_1 - 2x_2 + 7x_3 & = & 0 \end{array}$$

Aufgabe 4 Überprüfen Sie, ob folgendes lineares Gleichungssystem lösbar ist:

$$\begin{array}{rcl} x_1 + 2x_2 + x_3 & = & 2 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 & = & 3 \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 & = & 3 \end{array}$$

Aufgabe 5 Harnstoff reagiert mit salpetriger Säure zu Kohlendioxid, Stickstoff und Wasser:



Die (i. a. rationalen) Zahlen a , b , c und d , für die diese Reaktionsgleichung stimmt, lassen sich durch ein lineares Gleichungssystem berechnen. Stellen Sie dieses auf und lösen Sie es. Formulieren Sie dann die Reaktionsgleichung mit *ganzzahligen* Koeffizienten.

Abgabe: Mittwoch, 2.11.2005, bis 14:00 Uhr in dem mit »Mathe für Biologen« und Ihrer Übungsgruppe gekennzeichneten Briefkasten am unteren Eingang des Hörsaalgebäudes.