

# Wiederholung der Klausur „Mathematische Methoden der Chemie 2“ (SS 2009), 11.09.2009

- 1) Betrachten Sie die Differentialgleichung  $y'' + 4y' + 2y = 2x + 1$

Eine partikuläre Lösung ist gegeben durch  $y_p = -3/2 + 2 \cdot C \cdot x$ , wobei  $C \in \mathbb{R}$  eine noch zu bestimmende Konstante ist.

- a) Bestimmen Sie die Konstante  $C$  der partikulären Lösung.
- b) Geben Sie die allgemeine Lösung der inhomogenen Differentialgleichung an.

- 2) Gegeben sei die partielle Differentialgleichung  $\frac{\partial z(x, y)}{\partial x} = 2 \cdot \frac{\partial z(x, y)}{\partial y}$

Geben Sie die allgemeine Lösung an, die sich aus dem Produktansatz ergibt.

- 3) Gegeben seien die Vektoren  $\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$  und  $\vec{b}(x) = \begin{pmatrix} 3x \\ -x \\ 2x \end{pmatrix}$ . Berechnen Sie falls möglich:

a)  $\vec{a} + 3 \cdot \vec{b}(-1)$     b)  $\vec{a} \times \vec{b}(t)$     c)  $\vec{a}/\vec{b}$     d)  $|\vec{a}|$     e)  $\vec{a} \cdot \vec{b}(1)$

- f) Normieren Sie den Vektor  $\vec{b}(1/4)$  auf eine Länge von 1.

g) Berechnen Sie den Winkel, den die Vektoren  $\vec{u} = \vec{a} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$  und  $\vec{v} = \vec{b}(-\sqrt{2}/2) + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$

miteinander einschließen.

- 4) Berechnen Sie falls möglich:

a)  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 2 \\ -1 & 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 9 \\ -3 \end{pmatrix}$     b)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -4 & 3 & 5 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -7 & 3 \\ 0 & 3 & 8 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$     c) Determinante von  $\begin{pmatrix} 1 & 6 & -2 & 1 \\ -5 & 2 & -2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 4 & -3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

d) Inverse von  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix}$     e) Eigenwerte von  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

f)  $\vec{x}$  mit  $A \cdot \vec{x} = \vec{b}$  und  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 2 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -1/5 & 2/5 & 2/5 \\ 1/5 & 1/10 & 3/5 \\ 3/5 & -1/5 & -1/5 \end{pmatrix}$  und  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 6 \end{pmatrix}$

- 5) Wieviele Lösungen hat das folgende Gleichungssystem? Geben Sie die entsprechenden Lösungen an.

$$3x + 2y + 5z = 1$$

$$5x + 4y + 7z = 3$$

$$2x + 2y + 2z = 2$$