



**Klausur zur Vorlesung
"Mathematische Methoden der Chemie 2"
(SS 2014)**

Montag, 15.09.2014, 08:00 – 11:00 Uhr
Ort: Audimax
der TU Braunschweig

**Institut für Physikalische
und Theoretische Chemie**

apl. Prof. Dr. Uwe Hohm
Hans-Sommer-Straße 10
D-38106 Braunschweig

phone + 49 (0) 531-391-5350
fax + 49 (0) 531-391-5350
u.hohm@tu-braunschweig.de

Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

1. Zu allen Aufgaben ist der Lösungsweg kurz, aber verständlich anzugeben. Fertigen Sie Grafiken groß und deutlich erkennbar an. Unleserliches wird nicht bewertet.
2. Es sind keine Hilfsmittel zur Bearbeitung der Klausur erlaubt.
3. Machen Sie unbedingt die folgenden Angaben (Blockschrift):

(a) Name (b) Vorname

(c) Matrikelnummer (d) Studiengang

(e) Zur Mitteilung/Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse dieser Klausur werden zwei Möglichkeiten (**A** und **B**) angeboten. Bitte unterschreiben Sie ausschließlich die von Ihnen gewählte Variante der Notenbekanntgabe.

A ☐ Ich bin mit der Veröffentlichung meines Klausurergebnisses unter Nennung meiner Matrikelnummer, der Note und der Anzahl der erreichten Punkte im Internet einverstanden. Mir ist bewusst, dass diese Art der Internetveröffentlichung meines Prüfungsergebnisses auf <http://www.pci.tu-bs.de/aghohm/lehre/Ma215092014.html> von jedermann gelesen werden kann.

.....
(Unterschrift)

B ☐ Ich möchte mein Klausurergebnis ausschließlich persönlich während der Klausureinsicht bzw. im online Prüfungsportal QIS erfahren.

.....
(Unterschrift)

Vom Prüfer auszufüllen:

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
Punkte maximal	$4 \times 3 + 9 = 21$	15	$7 \times 3 = 21$	$19 \times 3 + 6 \times 3 = 75$	$6 \times 3 = 18$	150
Punkte erreicht						

Note: Datum:

Unterschrift:



Mathematische Methoden der Chemie 2, 15. September 2014

1. Gegeben ist die Differentialgleichung (DGL) $x \cdot u_x(x, y) + u_{yy}(x, y) = 0$.
 - (a) Ist die DGL linear oder nicht-linear, homogen oder inhomogen, partiell oder gewöhnlich? Welche Ordnung hat die DGL?
 - (b) Zeigen Sie, dass die Funktion $u(x, y) = A + x \cdot \cos(y)$ mit der Konstanten $A \in \mathcal{R}$ eine Lösung der DGL darstellt. Bestimmen Sie desweiteren A so, dass $u(A, 0) = A - 2$.
2. Bestimmen Sie diejenige Lösungsfunktion $y(x)$ der DGL $y''(x) + y(x) = -2y'(x)$, welche mit der Steigung 1 durch den Koordinatenursprung verläuft.
3. Gegeben seien die drei Vektoren $\vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{y} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\vec{z}(t) = \begin{pmatrix} t \\ t^2 - 1 \\ 1 \end{pmatrix}$.
 - (a) Berechnen Sie: (a1) $\vec{x} - \vec{y}$ (a2) $|\vec{x} + \vec{y}|$ (a3) $\vec{x} \cdot \vec{y}$ (a4) $\vec{x} \times \vec{y}$ (a5) $\frac{d\vec{z}(t)}{dt}$.
 - (b) Bestimmen Sie t so, dass (b1) $\vec{z}(t)$ und \vec{x} senkrecht aufeinander stehen bzw. (b2) $\vec{z}(t)$ und \vec{y} parallel zueinander sind.
4. Gegeben seien die drei Matrizen $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} i & -i \\ -i & 1 \end{pmatrix}$ und $\mathbf{C} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.
 \mathbf{E} sei die Einheitsmatrix und $i^2 = -1$.
 - (a) Berechnen Sie: (a1) $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ (a2) $0 + \mathbf{C}$ (a3) $\mathbf{E} - \mathbf{B}$ (a4) $3\mathbf{C}$ (a5) \mathbf{BC} (a6) \mathbf{AC}^T (a7) $\mathbf{B}^+\mathbf{E}$ (a8) $|\mathbf{A}|$ (a9) $|-4\mathbf{A}|$ (a10) $|\mathbf{C}|$ (a11) $|\mathbf{CC}^T|$ (a12) $1/\mathbf{A}$ (a13) \mathbf{B}^{-1} .
 - (b) Bestimmen Sie die Spur und den Rang der Matrizen \mathbf{A} , \mathbf{B} und \mathbf{C} .
 - (c) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von \mathbf{A} .
5. Bestimmen Sie die Lösung x, y, z der Gleichungssysteme
 - (a)
$$\begin{aligned} 3/x^2 + y &= 3 - 3z \\ z + 7 &= 2/x^2 + 2y \\ 4 + 3yx^2 &= 17x^2 + 2zx^2 \end{aligned}$$
 - und (b)
$$\begin{aligned} 3x - 2y &= z - 2 \\ 2z + 2x &= y + 12 \\ 3y + 8x &= 3z - 7 \\ x + y + z &= 2 - y \end{aligned}$$