Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Modulabschlussklausur "Mathematische Methoden" Modul B02 - Bachelor Chemie

Montag, 09.03.2015, 11:00 – 14:00 Uhr
Ort: Hörsaal 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) Fachsemester ……………..…………………

(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/B0209032015.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	75	18	21	9	24	147
Punkte erreicht						

Note: ……….. Datum: ……….. Unterschrift: ………………………………….

Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Modulabschlussklausur „Mathematische Methoden“ Modul B02 - Bachelor Chemie (09. März 2015)

1. Gegeben seien die zwei Matrizen $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ und $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.

   (a) Bestimmen Sie: (a1) $A+B$ (a2) $1-B$ (a3) $3B$ (a4) BA (a5) A^T (a6) B^T (a7) $|A|$ (a8) $|B|$ (a9) $1/A$ (a10) A^{-1} (a11) B^{-1} (a12) A^2 (a13) B^2.

   (b) Bestimmen Sie die Spur und den Rang von A und B.

   (c) Überprüfen Sie, ob es sich bei A und B um orthogonale Matrizen handelt.

   (d) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von A.

2. Bestimmen Sie die Lösung x, y, z der Gleichungssysteme

   (a) $\begin{array}{l} \frac{x}{3}(9+2\cdot z) = 1 \\ \frac{1}{x\cdot y} + 1 = \frac{z}{2\cdot y} \\ \frac{1}{x} - y + z = 6 \end{array}$ und (b) $\begin{array}{l} 3\cdot x - 4\cdot y - z = -4 \\ 2\cdot x + 2\cdot y - 4\cdot z = 0 \\ 7\cdot x - 9\cdot z = 1 \end{array}$

3. Bestimmen Sie für das Skalarfeld $w(x,y,z) = x\cdot(y+z^2)$ und das Vektorfeld $\vec{v}(x,y,z) = \begin{pmatrix} x^2 \\ x/y \\ x-z \end{pmatrix}$ die Ausdrücke: (a) $|\vec{v}(0,4,-3)|$ (b) $w(1,0,2)\cdot\vec{v}(-1,-1,1)$ (c) $\vec{v}(1,1,0)\cdot\vec{v}(1,1,1)$ (d) $\vec{v}(1,1,0)\times\vec{v}(1,1,1)$ (e) den Gradienten grad $w(x,y,z)$ (f) die Divergenz div $\vec{v}(x,y,z)$ (g) die Rotation rot $\vec{v}(x,y,z)$.

4. Bestimmen Sie die partikuläre Lösung der Differentialgleichung $2\cdot f(x) + f'(x) = f''(x)$ so, dass die Lösungsfunktion $f(x)$ im Punkt P(0,4) die Steigung 5 besitzt.

5. Gegeben sei die Differentialgleichung (DGL) $\frac{dc(t)}{dt} = -k\cdot[c(t)]^2$, mit $k > 0$.

   (a) Ist die DGL homogen oder inhomogen, linear oder nicht-linear, gewöhnlich oder partiell? Welche Ordnung besitzt die DGL?

   (b) Bestimmen Sie die partikuläre Lösung der DGL so, dass $c(t=0) = c_0$ ist. Wie groß ist die Steigung von $c(t)$ in diesem Punkt?