Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Technische Universität Braunschweig

Modulabschlussklausur "Mathematische Methoden" Modul B02 - Bachelor Chemie

Dienstag, 25.03.2014, 12:30 – 15:30 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/B0225032014.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	4×3 = 12	4×3 = 12	7×3 = 21	9	23×3 = 69	7×3 = 21	9	153
Punkte erreicht								

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

Modulabschlussklausur „Mathematische Methoden“
Modul B02 - Bachelor Chemie, 25. März 2014

1. Bestimmen Sie die Lösung $x \in \mathcal{R}$ der folgenden Gleichungen bzw. Ungleichungen:

   (a) $(|x|-1)^2 = 4$ (b) $|x| - x \leq 0$ (c) $\ln(x^2) = 0$ (d) $\sin^{-1}(x) = 0$

2. Skizzieren Sie die folgenden Funktionen. Wählen Sie der Übersichtlichkeit halber für jede Funktion ein eigenes rechtwinkliges Koordinatensystem.

   (a) $\Omega(x) = 1 - x^2$ (b) $T(y) = \exp(-y^2)$ (c) $R(q) = 1/q^2$ (d) $L(x) = \cosh(x)$

3. Bestimmen Sie die Konstanten $m, n, p \in \mathcal{R}$ so, dass die Funktion $u(x,y) = (p \cdot x + y)^n$ die DGL $u_x + u_y = 6 \cdot (2 \cdot x + y)^m$ erfüllt. Ist diese DGL linear oder nicht-linear, gewöhnlich oder partiell, homogen oder inhomogen? Welche Ordnung hat die DGL?

4. Bestimmen Sie die Lösungsfunktion $y = y(x)$ der Differentialgleichung $y'' + 2y' - 3y = 0$ so, dass die Funktion $y(x)$ mit der Steigung 1 durch den Punkt P(0,1) verläuft.

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

   (a) Berechnen Sie, sofern definiert: (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) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von A.

6. Bestimmen Sie, sofern definiert, für das Skalarfeld $w(x,y,z) = y \cdot (x - z^2)$ und das Vektorfeld $\vec{v}(x,y,z) = \begin{pmatrix} x \cdot z \\ x/y \\ x - z \end{pmatrix}$ die Ausdrücke: (a) $|\vec{v}(0,4,-3)|$ (b) $w(0,1,2) \cdot \vec{v}(-1,-1,1)$ (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 $\vec{v}(x,y,z)$.

7. Bestimmen Sie die Lösung x, y, z des Gleichungssystems

$$
\begin{aligned}
x &= 3 \cdot (x+1) + 2 \cdot (y+1) + (z+1) \\
y &= (x+y) - (x+z) - (y+z) \\
z &= -(x-1) - (y-1) - (z-1)
\end{aligned}
$$