Institut für Physikalische
und Theoretische Chemie

Technische Universität Braunschweig

Klausur zur Vorlesung "Mathematische Methoden der Chemie 1" (WS 2011/2012)

Mittwoch 15.02.2012, 08:00 – 11:00 Uhr
Ort: Hörsäle Audimax und PK 15.1
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) Fachrichtung ....

(e) Fachsemester..........

(f) 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 ☐	B ☐
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/ma115022012.html von jedermann gelesen werden kann. .... (Unterschrift)	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	6	Σ
Punkte maximal	7×3 = 21	7×3 = 21	6×3 = 18	7×3 = 21	4x6 + 5x3 = 39	18	138
Punkte erreicht							

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

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Technische Universität Braunschweig

Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1
15. Februar 2012

1. Skizzieren Sie die folgenden Funktionen in einem rechtwinkligen Koordinatensystem. Benutzen Sie der Übersichtlichkeit halber für jede Funktion ein eigenes Koordinatensystem. Achten Sie auch auf die korrekte Beschriftung der Koordinatenachsen!

   (a) $\Omega(p) = p^3$ (b) $L(\mu) = 1/\mu$ (c) $T(x) = \exp(-x)$ (d) $\Lambda(z) = -|z|$
   (e) $f(x) = -\exp(-x^2)$ (f) $\Omega(t) = \dfrac{t^2-1}{t-1}$ (g) $y(x) = \sqrt{x+1}$

2. Bestimmen Sie $x \in \mathcal{R}$ in den folgenden Gleichungen und Ungleichungen.

   (a) $|x| \leq x+1$ (b) $\sum\limits_{k=-1}^{1}(x+k)\cdot(k-1) = x^2+2$ (c) $\sum\limits_{j=0}^{1}\prod\limits_{k=-1}^{1}\dfrac{x+k}{x} = 1$
   (d) $\cos(x) = 0$ (e) $\lim\limits_{a\to 0}\dfrac{\sin(a\cdot x)}{a} < -2$ (f) $\log_{(2\cdot x)}(36\cdot x) = 2$ (g) $\sqrt{x}+\sqrt{2} = -4$

3. Gegeben seien die zwei komplexen Zahlen $x = 2+2\cdot i$ und $y = 3-3\cdot i$, mit $i^2 = -1$. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke und geben Sie im Falle einer komplexen Zahl das Resultat in der Form $a+b\cdot i$ an.

   (a) $x+y$ (b) $3\cdot y - 4\cdot x$ (c) $(x+2)\cdot(y+3)$ (d) x/y (e) $y\cdot|x| + x\cdot|y|$ (f) x^i

4. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

   (a) $\int\limits_0^2 (x+1)^2 dx$ (b) $\int |x|\cdot\cos\left(\frac{p}{2}\right)dp$ (c) $\int\limits_{-\infty}^{0}\exp(\beta+1)d\beta$ (d) $\int\dfrac{3\cdot\eta+2}{2\cdot\sqrt{1+\eta}}d\eta$
   (e) $\int\limits_{-2}^{2}\dfrac{\tau}{1+\tau^4}d\tau$ (f) $\left[\int\limits_{-3}^{2}\sin^2(y)dy + \int\limits_{-3}^{2}\cos^2(x)dx\right]$ (g) $\dfrac{\partial^3[x\cdot\exp(y-z^2)]}{\partial x\partial y\partial z}$

5. Gegeben sei die Funktion $W(x,y,z) = (x-y)\cdot\cos(2\cdot z)$.
   (a) Berechnen Sie $W(1,-2,0)$ und $W(3,1,3\cdot\pi/8)$.
   (b) Formulieren Sie das totale Differential dW der Funktion $W(x,y,z)$.
   (c) Berechnen Sie die Funktion $F(z) = \int\limits_0^2\int\limits_{-1}^{0} W(x,y,z)dxdy$.
   (d) Zeigen Sie, dass $W_{xz} = W_{zx}$. In welchem Satz wird diese Gleichheit ausgedrückt?
   (e) Bestimmen Sie die Konstanten A und B so, dass die Funktion $W(x,y,z)$ die Differentialgleichung (DGL) $\dfrac{\partial^2 W(x,y,z)}{\partial z^2} = A\cdot(x-y)\cdot\dfrac{\partial W(x,y,z)}{\partial x} + B$ erfüllt. Ist die DGL gewöhnlich oder partiell, linear oder nicht-linear? Welche Ordnung besitzt die DGL?

6. Lösen Sie die Differentialgleichung $y(x)\cdot y'(x) = x+1$ so, dass die resultierende Funktion $y(x)$ durch den Punkt P(0,2) verläuft. Ist die DGL gewöhnlich oder partiell, linear oder nicht-linear? Welche Ordnung besitzt die DGL?