



**Modulabschlussklausur
"Mathematische Methoden"
Modul B02 - Bachelor Chemie**

Montag, 12.03.2012, 10:30 – 13:30 Uhr
Ort: Hörsaal Bi 84.1 und Halle Bi
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/B0212032012.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	$10 \times 3 =$ 30	$7 \times 3 =$ 21	$13 \times 3 +$ $12 + 6$ $+ 18 =$ 75	$6 \times 3 =$ 18	$7 \times 3 =$ 21	165
Punkte erreicht						

Note: Datum:

Unterschrift:



Modulabschlussklausur „Mathematische Methoden“ Modul B02 - Bachelor Chemie (12. März 2012)

1. Gegeben sei die Funktion $y(x) = (\exp(x) - 1)^2$, $x \in \mathcal{R}$.
 - (a) Bestimmen Sie sämtliche Nullstellen der Funktion.
 - (b) Bestimmen Sie Punkte mit waagerechten Tangenten.
 - (c) Bestimmen Sie eventuell auftretende Wendepunkte der Funktion $y(x)$.
 - (d) Bestimmen Sie die Grenzwerte $\lim_{x \rightarrow -\infty} y(x)$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} y(x)$ und $\lim_{x \rightarrow -\ln(3)} y(x)$
 - (e) Skizzieren Sie die Funktion $y(x)$.
 - (f) Welche Fläche schließt $y(x)$ zwischen den Grenzen $x = 0$ und $x = 1$ mit der x -Achse ein?
 - (g) Bestimmen Sie den Bereich, in dem die Steigung der Funktion größer als $3/2$ ist.
2. Bestimmen Sie die Ausdrücke (a) $\int_0^2 \eta^2 d\eta$ (b) $\int \sqrt{x+1} dx$ (c) $\int_0^2 \int_{-1}^1 (x - 5 \cdot z^2)^2 dz dx$
 (d) $\int_0^1 \frac{d\varepsilon}{\sqrt[3]{\varepsilon^2}}$ (e) $\frac{d}{dx} \int_1^2 \frac{\sin(x \cdot t)}{t} dt$ (f) $\frac{\partial^3 [\gamma \cdot \sin(\alpha \cdot \beta^2)]}{\partial \alpha \partial \gamma \partial \beta}$ (g) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}$
3. 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, 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) Überprüfen Sie, ob es sich bei A und B um orthogonale Matrizen handelt.
 - (d) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von A .
4. Bestimmen Sie die Lösung x, y, z der Gleichungssysteme

$$\begin{aligned} \frac{x}{3}(9 + 2 \cdot z) &= 1 & 3 \cdot x - 4 \cdot y - z &= -4 \\ \text{(a) } \frac{1}{x \cdot y} + 1 &= \frac{z}{2 \cdot y} & \text{und (b) } 2 \cdot x + 2 \cdot y - 4 \cdot z &= 0 \\ \frac{1}{x} - y + z &= 6 & 7 \cdot x - 9 \cdot z &= 1 \end{aligned}$$
5. Bestimmen Sie, sofern definiert, 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 $\text{grad } w(x, y, z)$
 (f) die Divergenz $\text{div } \vec{v}(x, y, z)$ (g) die Rotation $\text{rot } \vec{v}(x, y, z)$.