



## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 10.05.2019 als Präsenzübung bearbeitet

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre/> heruntergeladen werden.

### Übungsblatt 3

#### 1. Aufgabe

Ordnen Sie folgenden Differentialgleichungen die Begriffe 'linear/nichtlinear, homogen/inhomogen,  $n$ . Ordnung, explizite/implizite Darstellung, partiell' zu:

$$(a) \quad y' = 5x + 3 \qquad (b) \quad (y''')^4 + x^4(y'')^3 + 8xy = x^2 \qquad (c) \quad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k}{m}y = 0$$

$$(d) \quad y' + y \tan x = x \sin x + 4 \cos x \qquad (e) \quad (y''')^2 + 7 = x^2 y' \qquad (f) \quad \frac{\partial^4 \omega}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \omega}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \omega}{\partial y^4} = \frac{q(x, y)}{D}$$

#### 2. Aufgabe

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$(a) \quad y' + 3y = 0 \qquad (b) \quad y' = (y - 3) \sin^2 x \qquad (c) \quad y' = \frac{y}{\sqrt{9 - x^2}}$$

Hinweis: Die Integration des Aufgabenteils (c) kann man mittels trigonometrischer Substitution lösen.

#### 3. Aufgabe

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Beachtung der Anfangsbedingungen:

$$(a) \quad y' = x^2 y^2 \text{ für } y(0) = -1 \qquad (b) \quad y' = \frac{x^2}{\sin y} \text{ für } y(0) = \frac{\pi}{3} \qquad (c) \quad (y')^2 - \frac{x^6}{y^2} = 0 \text{ für } y(0) = 0$$

#### 4. Aufgabe

Für ein ideales Gas gilt folgende Adiabatangleichung:

$$p_1^{\gamma-1} T_1^\gamma = p_2^{\gamma-1} T_2^\gamma \qquad (1)$$

mit

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{5}{3} \qquad (2)$$

Berechnen Sie damit die Höhe in Abhängigkeit vom Luftdruck, wobei Sie die Luft als ideales Gas betrachten sollen. Der Luftdruck auf Meereshöhe  $h = 0$  sei  $p = p_0$  und nehme gemäß folgender Formel ab:

$$dp = -g \rho dh \qquad (3)$$

( $\rho$ : Dichte der Luft,  $g$ : Erdbeschleunigung).

## 5. Aufgabe

Zeigen Sie dass  $y = -\frac{1}{3} \ln(3C + 3e^{-x})$  eine Lösung von  $e^{x+2y} - e^{2x-y}y' = 0$  ist.

## 6. Aufgabe - Zusatz

Der Dampfdruck einer Flüssigkeit im Gleichgewicht mit ihrem Dampf wird durch die Clausius-Clapeyron Gleichung beschrieben. Diese lautet

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V} .$$

Hierbei sind  $L$  die latente Wärme der Vaporisation und  $\Delta V$  der Unterschied zwischen dem Volumen der gasförmigen Phase  $V_g$  und der flüssigen Phase. Man nehme an, dass der Dampf sich wie ein ideales Gas verhält, d.h.  $pV_g = n_gRT$ . Außerdem machen wir folgende Näherungen:  $\Delta V \approx V_g$  und  $L = n_gL_0$ , wobei  $L_0$  unabhängig von  $T$  (und  $V_g$ ) ist. Bestimmen Sie nun aus dieser Differentialgleichung den Dampfdruck  $p(T)$ .