

**Übungsaufgaben zur Vorlesung  
„Mathematik I für Geoökologen und Geowissenschaftler“**

#11

Letzter Abgabetermin: 24. 01. 2011

1. Klassifizieren Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Verwendung der Begriffe „Ordnung“, „linear“ / „nichtlinear“, „homogen“ / „inhomogen“, „konstante Koeffizienten“ / „nichtkonstante Koeffizienten“!

a)  $x^2 y' = y^2$

c)  $y^{(4)} = y + x^2 e^{-x}$  <sup>1)</sup>

b)  $y''' - 4y' = 2 \sin(\omega x + \varphi)$

d)  $x^2 y'' + x y' + (x^2 - 1)y = 0$

(3 Punkte)

2. Zeigen Sie, dass die Funktionen Lösung der Differentialgleichungen sind!

a) Dgl.:  $y' = \frac{y^2}{x^2}$ ,

Lsg.:  $y = f(x) = \frac{x}{1-2x}$

b) Dgl.:  $y'' - 4y' - 5y = 0$ ,

Lsg.:  $y = f(x) = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-x}$ ,  $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$

(2 Punkte)

3. Skizzieren Sie für die folgenden Differentialgleichungen das Richtungsfeld im Gebiet  $0 \leq x \leq 2, -2 \leq y \leq 2$ ! Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung und stellen Sie jeweils die Lösung dar, die durch den Punkt (1,1) geht!

a)  $2x y' = y$

b)  $y y' = 1 - x$

(5 Punkte)

4. Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen!

a)  $y' = (1 - y)^2$

b)  $y'(1 + x^2) = xy$

c)  $y y' + x = 0$

(6 Punkte)

---

<sup>1)</sup>  $y^{(4)}$  bezeichnet die vierte Ableitung von  $y$ .