

**Aufgaben zur Vorlesung**  
**Vertiefung Mathematik I für NWI**  
**Sommersemester 2007**

**D. Frettlöh**  
**S. Selle**

**Abgabe: Mittwoch, 30.05.2007, 8:30 Uhr**

Übungsgruppen: Di. 12-14, Di. 14-16, Postfach: UV5-1829 (Thomas Regier)  
Di. 10-12, Postfach: UV5-1822 (Sabrina Selle)

**Aufgabe 22:**

Berechnen Sie die Lösungen der folgenden Differentialgleichungen mittels geeigneter Transformation

(a)  $u' = \sin(t + u),$

(b)  $u' = \frac{t^2+u^2}{tu}, \quad t \neq 0.$

(6 Punkte)

**Aufgabe 23:**

Sei die Funktion  $f : (A, B) \rightarrow \mathbb{R}$  stetig mit einem offenen Intervall  $(A, B)$ . Man zeige:

(a) Die Differentialgleichung

$$u' = f(at + bu + c), \quad a, b, c \in \mathbb{R}, b \neq 0$$

lässt sich durch eine Transformation auf eine skalare Differentialgleichung zurückführen.

(Erinnerung: Paragraph 9, skalare Differentialgleichung hat die Form  $u' = g(u)h(t)$ , dies löst man durch Trennung der Veränderlichen)

(b) Die Differentialgleichung

$$u' = f\left(\frac{at + bu + c}{\alpha t + \beta u + \gamma}\right), \quad \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 > 0,$$

wobei  $a\beta - \alpha b = 0$ , lässt sich auf a) zurückführen.

(6 Punkte)

**Aufgabe 24:**

Schreiben Sie ein Programm, das eine Approximation der Lösung der Anfangswertaufgabe

$$u' = u \sin(t^2 + u), \quad u(0) = 0.2$$

mit dem Euler-Verfahren im Intervall  $[0, 20]$  berechnet. Hierbei sollen für die Schrittweite  $h$  die Werte 1, 0.1, 0.01 und 0.001 gewählt und die zugehörigen Approximationen geplottet werden.

Den Programmcode schicken Sie an Dirk Frettlöh, [frettl@math.uni-bielefeld.de](mailto:frettl@math.uni-bielefeld.de), den ausgedruckten Code und die Zeichnung geben Sie bei dem jeweiligen Tutor ab.

(6 Punkte)