

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

**D. Frettlöh**  
**S. Selle**

**Abgabe: Mittwoch, 20.06.2007, 8:30 Uhr**

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

**Aufgabe 31:**

Gegeben sei die lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten

$$u'' + au' + bu = 0$$

mit Anfangswerten

$$u(0) = u_0, \quad u'(0) = \bar{u}_0.$$

Das charakteristische Polynom besitze die beiden reellen Nullstellen

$$\lambda_1 > 0 \quad \text{und} \quad \lambda_2 < 0.$$

Welche Beziehung muss zwischen  $u_0$  und  $\bar{u}_0$  bestehen, damit die Lösung  $u$  der obigen Anfangswertaufgabe die Aussage

$$\lim_{t \rightarrow \infty} u(t) = 0$$

erfüllt ?

(6 Punkte)

**Aufgabe 32:**

Es sind die eindeutig bestimmten Lösungen der Anfangswertprobleme zu finden.

(a)  $u'' - 9u = 0, u(0) = 1, u'(0) = 0,$

(b)  $u'' + 12u' + 36u = 0, u(0) = 2, u'(0) = -2,$

(c)  $u'' - 6u' - 25u = 0, u(0) = 5, u'(0) = 1.$

(6 Punkte)

— Bitte wenden —

**Aufgabe 33:**

Ein Körper der Masse  $m$  falle aus geringer Höhe zur Erde. Im Zeitpunkt  $t_0 = 0$  habe er die Geschwindigkeit  $v_0$ . Sei  $x(t)$  der Weg, den der Körper zum Zeitpunkt  $t$  zurückgelegt hat. Berücksichtigt man den Luftwiderstand, so lautet hierzu die Bewegungsgleichung

$$mx'' = mg - \rho x'$$

mit einem Widerstandskoeffizienten  $\rho > 0$  und der Erdbeschleunigung  $g$ . Welchen Weg hat der Körper in der Zeit  $t$  zurückgelegt?

(6 Punkte)