

## Übungen zur Vorlesung Mathematik 3 für Bachelor Mechatronik

### 9. Serie

ANKREUZEN VOR DER ÜBUNG AM 15./17.12.2014

---

#### AUFGABE 33 Phasenportrait eines stark gedämpften Oszillators

Wir betrachten die Differentialgleichung  $x''(t) + x'(t) + x(t) = 0$  des Ortes  $x(t)$  eines stark gedämpften Oszillators. Formen Sie die Differentialgleichung in ein System erster Ordnung für die Funktionen  $x(t), v(t) = x'(t)$  um. Lösen Sie das System und zeichnen Sie mit MATHEMATICA (ParametricPlot) einige Orts-Geschwindigkeits-Phasenkurven des Phasenportraits.

#### AUFGABE 34 Laplace-Transformation

Bestimmen Sie die Laplace-Transformierten der folgenden Funktionen. Benennen Sie dabei alle Regeln für die Laplace-Transformation, die Sie anwenden. Sie dürfen zusätzlich zum Skript die in der Vorlesung abgeleiteten Laplace-Transformationen  $\mathcal{L}\{\sin t\}(s) = \frac{1}{s^2+1}$  und  $\mathcal{L}\{\cos t\}(s) = \frac{s}{s^2+1}$ , also  $\sin t \circ \bullet \frac{1}{s^2+1}$  und  $\cos t \circ \bullet \frac{s}{s^2+1}$  verwenden.

- (a)  $f(t) = \cos^2 t$
- (b)  $f(t) = 42e^{4t}$
- (c)  $f(t) = 42t^2 \cos(3t)$

#### AUFGABE 35 Inverse Laplace-Transformation

Bestimmen Sie zu den folgenden Bildfunktionen der Laplace-Funktion die Originale. Benennen Sie dabei alle Regeln für die inverse Laplace-Transformation, die Sie anwenden.

- (a)  $F(s) = \frac{s+43}{s^2+4s+3}$
- (b)  $F(s) = \frac{s+1}{(s+2)^3}$
- (c)  $F(s) = \arctan \frac{1}{s}$

#### AUFGABE 36 Laplace-Transformation und Anfangswertprobleme

Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$x''(t) + 4x'(t) + 3x(t) = 12, \quad x(0) = 7, x'(0) = 1$$

durch Laplace-Transformation. Benennen Sie dabei alle Regeln für die Laplace-Transformation und die inverse Laplace-Transformation, die Sie anwenden.