

# Theorie und Numerik von Differentialgleichungen mit MATLAB und SIMULINK

Abgabe nach Vereinbarung

## Aufgabe 1.1

Überführen Sie das System von Differentialgleichungen

$$\begin{aligned}y_1' + 2*y_1 &= 5 \\y_2' + 2*y_2 &= y_1 \\y_3' + 2*y_3 &= y_2 \\y_4' + 2*y_4 &= y_3 \\y_5'' + 4*y_5' + 4*y_5 &= y_4\end{aligned}$$

mit den Anfangsbedingungen  $y_i(0) = 0$  in ein SIMULINK-Modell.

Wählen Sie auch nichttriviale Anfangsbedingungen.

## Aufgabe 1.2

Mit SIMULINK soll ein Plot mit den vier charakteristischen stabilen Lösungen von

$$(1/\omega_0^2)*x'' + (2*D/\omega_0)*x' + x = H(t), \quad x'(0) = x(0) = 0$$

gezeichnet werden.

## Aufgabe 1.3

Verifizieren Sie mit SIMULINK, dass die Differentialgleichung  $y'' + y = 0$  für eine beliebige Anfangsbedingung stets zu einer periodischen Lösung führt.

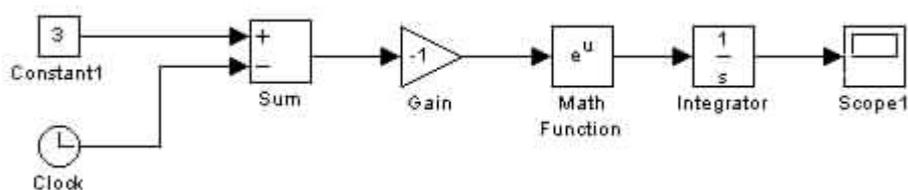
Finden Sie periodische Lösungen von

$$y'' + y = y^2 \quad \text{und} \quad y'' + \sin(y) = 0.$$

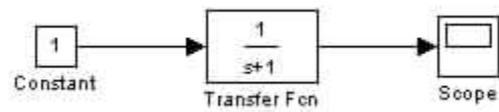
Die einzelnen Lösungen sollen durch die Aufzeichnung von  $(y(t), y'(t))$  dargestellt werden, d.h. mit dem XY-Graph Bibliothekselement.

## Aufgabe 1.4

Welche Aufgabe löst das folgende SIMULINK-Modell



Führen Sie mit obigem und dem folgenden Modell



eine Simulation von  $t = 0$  bis  $t = 3$  durch und vergleichen Sie das Ergebnis.  
Der Wert für die Anfangsbedingung des Integrators und der Transfer Fcn soll 0 sein.