

Dynamische Optimierung und Stabilität
(Dynamik, Stabilität, Optimierung)
Bearbeitungszeit: 60 Minuten (Erasmusstud.: 90 Minuten)

Zugelassene Hilfsmittel sind

- beliebige handschriftliche oder gedruckte Unterlagen,
- Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay

Aufgabe 1

Gegeben sei die inhomogene lineare Differenzengleichung $y_{t+2} - 0,2 \cdot y_{t+1} - 0,15 \cdot y_t = 0,5^t$.

- a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung dieser Differenzengleichung und untersuchen Sie ihr Konvergenzverhalten.
- b) Berechnen Sie die Lösung $\hat{z}_t$ dieser Differenzengleichung, mit den Startwerten $\hat{z}_0 = 2$ und $\hat{z}_1 = 1,45$. (8 Punkte)

Aufgabe 2

Gegeben sei das autonome lineare Differentialgleichungssystem

$$\dot{y}_1 = 2 \cdot y_1 + y_2 - 3$$

$$\dot{y}_2 = 4 \cdot y_1 - y_2 - 3.$$

- a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung dieses Systems und Untersuchen Sie sie auf Konvergenz.
- b) Überprüfen Sie das Ergebnis Ihrer Überlegungen zur Teilaufgabe a), indem Sie für dieses System eine Phasendiagramm-Analyse (einschließlich Interpretation) durchführen. (10 Punkte)

Aufgabe 3

Bestimmen Sie mit Hilfe der Variationsrechnung das Extremal des Funktional

$$V(y) = \int_0^1 t^2 + \dot{y}^2 dt$$

bei den Nebenbedingungen $y(0) = 0$ und $y(1) = 3$.

(7 Punkte)