

Übungen zur Vorlesung Mathematik I/2 (inkl. Lösungen)

11. Woche – Regression, DGL 1. Ordnung, eindeutige Lsg.

A1 $T_1(\underline{x}) \stackrel{!}{=} 0 \Rightarrow$ **Iterationsvorschrift**

Gegeben ist eine Funktion $F : \mathbb{R}^n \mapsto \mathbb{R}^n$.

- Geben Sie die Gleichung der linearen Approximation (also Taylor-Entwicklung 1. Ordnung) von $\underline{F}$ im Punkt $(\underline{x}_0, F(\underline{x}_0))$ an: $\underline{T}_1(\underline{x}) = \dots$, vgl. [VL 10.1](#).
- Bestimmen Sie die 'Nullstelle' dieser linearen Approximation, indem Sie $\underline{T}_1(\underline{x}) \stackrel{!}{=} 0$ setzen und nach $\underline{x}$ umstellen (die Jacobimatrix sei in $\underline{x}_0$ invertierbar).
- Vergleichen Sie mit der Iterationsvorschrift in [VL 10.26](#)!

A2 **Zusatz: Klausuraufgabe aus der LV Prozessidentifikation**

Für das statische Modell

$$y = f(u) = a_1 + a_2 u^2$$

wurden folgende Messwerte erfasst:

u_i	-1	0	1	2
y_i	2	10	6	4

Bestimmen Sie die Parameter a_1 und a_2 mit der Methode der kleinsten Fehlerquadrate!

Geben Sie Ihren Rechenweg mit Zwischenergebnissen nachvollziehbar an!

Z A3 $y'(x) = f(x)$ vs. $y'(x) = f(y(x))$

Sie haben in der [VL 11.1](#) die allgemeine Form der DGL 1. Ordnung $y'(x) = f(x, y(x))$ kennen gelernt. Welchen der beiden Spezialfälle $y'(x) = f(x)$ oder $y'(x) = f(y(x))$ können Sie bereits lösen und wie?

A4 **Zusatz: Wiederholung Kurvenintegrale:** Aufgabe 1.4 aus der LV Theoretische Elektrotechnik 1

Gegeben ist die Vektorfunktion $\underline{F}(\underline{r})$ sowie die orientierten Wege W_1 und W_2 :

$$\underline{F}(\underline{r}) = y\underline{e}_x - x\underline{e}_y + (x + y + z)\underline{e}_z$$

$$W_1 : \underline{r}(t) = \underline{e}_x + t\underline{e}_z \quad (0 \leq t \leq 1)$$

$$W_2 : \underline{r}(t) = \cos(2\pi t)\underline{e}_x + \sin(2\pi t)\underline{e}_y + t\underline{e}_z \quad (0 \leq t \leq 1).$$

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

$$a) \int_{W_1} \underline{F}(\underline{r}) \cdot d\underline{r} \quad b) \int_{W_1} \underline{F}(\underline{r}) \times d\underline{r} \quad c) \int_{W_2} \underline{F}(\underline{r}) \cdot d\underline{r} \quad d) \int_{W_2} \underline{F}(\underline{r}) \times d\underline{r}.$$