

**Einführung in die Theorie und Numerik von  
Optimierungsproblemen**

Sommersemester 2010

**Übungsblatt 6** - Abgabe: 16.06.2010*Webseite zur Vorlesung:* <http://www.lebiedz.de> → Lehre**Aufgabe 21. NLP - Minimalabstand**Bestimmen Sie den minimalen Abstand des Punktes  $(5, 2)$  von der Parabel

$$P = \{ (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid y = x^2 + 2x \}.$$

Stellen Sie das Problem grafisch dar und diskutieren Sie die KKT-Bedingungen.

(3 Punkte)

**Aufgabe 22. Beschränktes NLP**

Betrachten Sie das Optimierungsproblem

$$\begin{aligned} \min_{x \in \mathbb{R}^2} f(x) &= -\frac{1}{2}\sqrt{x_1} - \frac{1}{2}x_2 \\ \text{unter} \quad &x_1 \geq 0.1, x_2 \geq 0, x_1 + x_2 \leq 1 \end{aligned}$$

und bestimmen Sie alle Punkte  $\bar{x} \in \mathbb{R}^2$  und Lagrange-Multiplikatoren  $\bar{\lambda} \in \mathbb{R}^3$ , die den KKT-Bedingungen genügen.

(3 Punkte)

**Aufgabe 23.**

Sei  $A$  eine symmetrische  $n \times n$ -Matrix. Betrachten Sie das Minimierungsproblem

$$\min f(x) = \langle x, Ax \rangle$$

unter der Nebenbedingung  $\|x\|_2^2 = 1$ .

- (a) Untersuchen Sie die notwendigen Optimalitätsbedingungen.
- (b) Welche Voraussetzung muss die Matrix  $A$  erfüllen, damit die hinreichenden Optimalitätsbedingungen gelten?

(3 Punkte)

**Aufgabe 24. Hinreichende Bedingungen 2. Ordnung**

Lösen Sie das Optimierungsproblem

$$\max \{f(x) = xy : g(x, y) = x + y - 2 = 0, x \geq 0, y \geq 0\},$$

und überprüfen Sie die hinreichenden Bedingungen 2. Ordnung !

(3 Punkte)