

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2010

Günter Rudolph, Nicola Beume

<http://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2010/lecture.jsp>**Blatt 1, Block A**

15.04.2010

Abgabe: 22.04.2010, 14 Uhr**Aufgabe 1.1: Analytische Lösung (5 Punkte)**

Die Wirkung $W(x, t)$, die x Einheiten eines Medikaments t Stunden nach der Einnahme auf Patienten haben, wird in vielen Fällen durch

$$W(x, t) = x^2(a - x)t^2e^{-t}$$

dargestellt, wobei $x \in [0, a]$ mit $a > 0$ und $t \geq 0$.

Bestimmen Sie die Dosis x^* und Zeit t^* , so dass die Wirkung $W(x^*, t^*)$ maximal ist.

(Quelle: Aufgabe 7, S. 318 in H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil II. Teubner, 9. Aufl., Stuttgart 1995.)

Aufgabe 1.2: Strenge Konvexität (5 Punkte)

Sei $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ eine zweimal stetig differenzierbare Funktion. Wenn die Hessematrix von f positiv definit ist, dann ist f streng konvex. Nutzen Sie dieses Resultat, um zu prüfen, ob folgende Funktionen streng konvex sind.

a) $f(x) = \exp(ax)$, $a \in \mathbb{R}$

b) $f(x) = x_1^4 + 4x_2^4 + 4x_1^2x_2^2 + 1$

c) $f(x) = \sum_{i=1}^n ix_i^4$, $n \in \mathbb{N}$

d) $f(x) = -\exp(-x^2)$

e) $f(x) = 2x_1^2 + 4x_2^2 + 2x_1 - 2x_2 + 2x_1 \arctan(x_1) - \log(x_1^2 + 1) + 4 \cos(x_2)$

Tipp: Man kann mit R (siehe <http://www.r-project.org/>) auch Funktionen plotten.