PRIV.-DOZ. DR. W. HOCHSTÄTTLER
MIT DR. TH. KORB

Wintersemester 98/99

13. Übungsserie zur Algorithmischen Mathematik

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Betrachten Sie das Problem

$$\begin{array}{rl} \min & x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3 \\ \text{unter} & x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{array}$$

und lösen Sie es unter Verwendung von *Lagrange-Multiplikatoren.*

Tip: Aus dem Satz über Lagrange-Multiplikatoren erhalten Sie 3 Gleichungen. Zusammen mit der Bedingung der Optimierungsaufgabe ergibt sich dann ein Gleichungssystem mit 4 Gleichungen in 4 Unbekannten, welches es zu lösen gilt.

Aufgabe 2 (12 Punkte)

Finden Sie Kandidaten für relative Minima des Problems

$$\begin{array}{rl} \min & 2x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 10x_1 - 10x_2 \\ \text{unter} & x_1^2 + x_2^2 \leq 5 \\ & 3x_1 + x_2 \leq 6 \end{array}$$

indem Sie die *Kuhn-Tucker Bedingungen* überprüfen.

Hinweis: Achten Sie darauf, daß Sie verschiedene Kombinationen von *aktiven Bedingungen* annehmen können. Im vorliegenden Fall sind dies entweder keine, eine oder zwei Bedingungen.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Betrachten Sie die beiden folgenden Flächen im $\mathbb{R}^3$:

(a) $x^2 + y^2 = z^2$,

(b) $xy + x^3 + y^3 = 0$. *(Kein Fehler, z kommt hier nicht vor!)*

Skizzieren Sie die Flächen, bestimmen Sie ihre singulären Punkte (d.h. ihre *nicht* regulären Punkte) und geben Sie die Tangentialräume in den regulären Punkten der Flächen an.

Aufgabe 4 (mdl.)

Das folgende Rätsel kennen einige von ihnen schon (hat Winfried Hochstättler nach der Vorlesung erzählt). Es ist aber so schön, daß wir es noch einmal für alle aufschreiben:

Sie haben zwei Zündschnüre und ein Feuerzeug. Beide Zündschnüre brennen jeweils genau 60 Sekunden, aber leider nicht regelmäßig. (D.h., sie brennen nicht soundsoviel Zentimeter pro Sekunde, sondern mal mehr und mal weniger. Sie wissen nur, daß nach genau 60 Sekunden die gesamte Zündschnur verbrannt ist.) Sie sollen nun mit Hilfe der beiden Zündschnüre und des Feuerzeugs einen Zeitraum von 45 Sekunden möglichst genau messen. Wie gehen Sie vor?

Wichtiger Hinweis: Da der Hörsaal des Mathematischen Instituts am 6.2. für eine Workshop benötigt wird, mußten wir den Ort für die Klausur zur Algorithmischen Mathematik verschieben (der Termin ist geblieben). Die Klausur findet nun am Samstag, den 6.2.'99, von $9^{\underline{00}}$ bis $13^{\underline{00}}$ Uhr im *Hörsaal C des Hörsaalgebäudes* statt. Nochmals der Hinweis: vergessen Sie bitte nicht, Ihren Personal- und Studentenausweis mit zur Klausur zu bringen.

Anmerkung: Uns ist bekannt, daß die Nachmeldefrist zur Anmeldung zur Zwischenprüfung in Mathematik für den Zeitraum 23.2. – 25.2. festgesetzt wurde (keine Gewähr; erkundigen Sie sich lieber selbst noch mal). Daher haben wir die Klausur so gelegt, daß diese Frist von Ihnen eingehalten werden kann. Natürlich können wir den Termin für die *Nachklausur* zur Algorithmischen Mathematik *nicht* so legen, daß Sie diese Frist noch einhalten können. Wer die erste Klausur nicht besteht, der braucht mit Sicherheit mehr Vorbereitungszeit für die Nachklausur. (Außerdem ist die Woche vor obigem Termin schon mit anderen Prüfungen von Ihnen belegt.)