

## Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften Blatt 5, Präsenzaufgaben

### Aufgabe 1:

Gegeben ist das folgende Optimierungsproblem:

$$\begin{aligned} \text{Gesucht sind die Minima von } & f(x, y) = 2 - x + \frac{4}{9}y \\ \text{unter der Nebenbedingung } & g(x, y) = 25 - 9x^2 - y^2 = 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Lösen Sie die Aufgabe mit Hilfe der Lagrangeschen Multiplikatoren Regel. Überprüfen Sie zunächst die Regularitätsbedingung.

*Bemerkung: Die Aufgabe kann natürlich auch durch Elimination einer der Variablen gelöst werden. Hier soll aber an einem einfachen Beispiel die neu eingeführte Lösungsmethode geübt werden.*

### Aufgabe 2:

Gegeben sei die Minimierungsaufgabe

$$f(x, y, z) := 2x + y + z = \min!$$

unter den Nebenbedingungen

$$g(x, y, z) := x^2 + y^2 + z^2 = 9.$$

$$h(x, y, z) := x^2 + (y - z)^2 = 1.$$

- a) Zeigen Sie, dass  $\mathbf{x}_0 = (1, 2, 2)^T$  zusammen mit geeigneten Multiplikatoren ein stationärer Punkt der zugehörigen Lagrange-Funktion ist.
- b) Zeigen Sie, dass im Punkt  $\mathbf{x}_0 = (1, 2, 2)^T$  ein lokales Maximum der Funktion  $f$  unter den gegebenen Nebenbedingungen vorliegt. Überprüfen Sie dazu die hinreichende Bedingung zweiter Ordnung.

**Bearbeitungstermine:** 15.12.-19.12.2014