

# Numerische Methoden in der Physik

HD DR. JENS TIMMER

## Aufgabenblatt Nr. 4

### Übung 5:

#### Maximum-Entropie - Verteilung für kompakte diskrete Verteilungen

Die Maximum-Entropie Methode (MEM) erlaubt, Verteilungen zu konstruieren, die bestimmte Constraints erfüllen, aber ansonsten maximal-entropisch, d.h. vorurteilsfrei sind.

Bestimme durch Maximierung der :

$$Entropie = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i$$

die MEM Verteilung für den Fall kompakter diskreter Verteilungen.

Tips:

- Berechne das Ergebnis zuerst analytisch.
- Der Constraint lautet hier nur:  $\sum_{i=1}^N p_i = 1$
- Wähle  $N = 10$ . Benutze Powell's Method. Aber: Dieses ist eine *Minimierungsmethode* :-)
- Die Bedingungen  $0 \leq p_i \leq 1$  und  $\sum_{i=1}^N p_i = 1$  sind stilvoll mit den Recipes nicht zu erfüllen. Tips:
  - Löse das Problem per Hand durch Änderung des zu optimierenden Funktionals. Bestrafe dazu Schritte ins verbotene Gebiet streng.
  - Beachte, daß das Problem nur  $N - 1$  dimensional ist, lies  $\sum_{i=1}^N p_i = 1$  als  $p_N = 1 - \sum_{i=1}^{N-1} p_i$
- Wähle als Startwerte für die Maximierung zunächst Werte, die nah bei den wahren Werten liegen :  $p_{\text{Start}}(i) = p_{\text{wahr}}(i) + \epsilon(\text{ran1}() - 0.5)$ .

Warnung:

Diese Aufgabe ist die schwerste des Semesters :-)