

# ÜBUNGEN zu “Monte-Carlo-Simulationen in der Physik” (WS 2004/05)

Prof. Dr. G. Münster, Dr. F. Farchioni

## Übungsblatt 1

14.10.04

Abgabe und Besprechung der Übungsaufgaben:

21.10.04

Bei der Abgabe (wenn möglich) ein Listing der benutzten Programme beifügen.

### Aufgabe 1: Numerischer Test eines Zufallszahlengenerators

Testen Sie Ihren Zufallszahlengenerator: Berechnen Sie die Erwartungswerte  $\langle r^i \rangle$  für  $i = 1, \dots, 5$  exakt und durch Computer-Simulation. Dabei ist  $r$  eine (theoretisch) uniform verteilte Zufallsvariable aus dem Intervall  $[0,1)$ .

**Hinweis:** Zu jedem Resultat aus einer Monte-Carlo-Rechnung gehört die Angabe eines statistischen Fehlers. Für den Mittelwert von  $N$  *unkorrelierten* Messungen  $x_i$  einer Größe  $x$  ist dieser gegeben durch:

$$\epsilon = \frac{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N x_i^2 - (N^{-1} \sum_{i=1}^N x_i)^2}}{\sqrt{N-1}}.$$

(Es wird hier angenommen, dass der Zufallszahlengenerator unkorrelierte Zufallszahlen produziert.)

### Aufgabe 2: Das e-Problem

Lösen Sie das e-Problem (Vorlesung) durch Simulation auf dem Computer. Geben Sie auch hier den statistischen Fehler an.

**Fakultativ:** Die Aufgabe auch analytisch lösen.