

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

Prof. Dr. G. Münster, Dr. F. Farchioni, E-Mail: farchion@uni-muenster.de

Übungsblatt 7

25.11.04

Abgabe und Besprechung der Übungsaufgaben:

02.12.04

Die Quellendateien der benutzten Programme bitte an die obige E-Mail-Adresse senden!

Aufgabe 12: Simulation der Normalverteilung mit der Metropolis-Methode

Simulieren Sie die Normalverteilung

$$\pi(x)dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right) dx$$

mit Hilfe der Metropolis-Methode. Verwenden Sie als Vorschlagsmatrix

$$\tilde{w}_{x,y} = \begin{cases} \frac{1}{2\epsilon}, & \text{falls } |x - y| < \epsilon \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

- Messen Sie $\langle x \rangle$ und $\langle x^2 \rangle$ für verschiedene Werte von $\epsilon > 0$.
- Bestimmen Sie die integrierte Autokorrelationszeit $\tau_{int,f}$ für $\langle x \rangle$ und $\langle x^2 \rangle$ und die Akzeptanzrate, und vergleichen Sie letztere mit dem theoretischen Wert.
- Ermitteln Sie den statistischen Fehler der Ergebnissen für $\langle x \rangle$ und $\langle x^2 \rangle$ mit Berücksichtigung der Autokorrelationen. Was ist die optimale Wahl von ϵ ?