



Übungen zur Computerphysik, WS 2007/08

10. Übung

(Besprechung am 23.01.2008)

Aufgabe 31 „grandcan bosons“

Implementieren Sie den Algorithmus „grandcan bosons“. Plotten Sie das chemische Potential μ idealer Bosonen in der harmonischen Falle gegen die mittlere Teilchenzahl (großkanonisches Ensemble). Plotten Sie außerdem den kondensierten Anteil („condensate fraction“) gegen die reskalierte Temperatur (siehe Abbildung 1). Berechnen Sie die Sättigungszahl der angeregten Zustände.

Aufgabe 32 „naive degeneracy cube“

Berechnen Sie die spezifische Wärmekapazität des großkanonischen Ensembles für N Bosonen der Dichte $\rho = 1$ in einer Box mit periodischen RB. Bestimmen Sie zunächst das chemische Potential μ für eine gegebene mittlere Teilchenzahl $\langle N \rangle$ der Bosonen in einer kubischen Box. (benutzen Sie dazu den Algorithmus „grandcan bosons“ in abgeänderter Form). Die Zustandsdichte erhalten Sie durch Implementieren des Algorithmus „naive degeneracy cube“. Berechnen Sie dann die Energie und die spezifische Wärmekapazität. Vergleichen Sie Ihre Daten (für endliches N) mit den gültigen Werten für den thermodynamischen Limes.

Aufgabe 33 „bosons in the harmonic trap“

Führen Sie eine quanten Monte-Carlo Simulation für N ideale Bosonen in einer harmonischen Falle durch. Dazu implementieren Sie zunächst den Algorithmus „canonic recursion“ und sampeln dann mittels Algorithmus „direct cycles“ Permutationen für das N -Teilchen System. Sampeln Sie danach mit Hilfe des „levy harmonic path“ Algorithmus in jedem Zyklus Positionen der Teilchen im harmonischen Potential. Reproduzieren Sie bei verschiedenen Temperaturen „Snapshots“ der Konfiguration (vgl Abbildung 2). Was ist die größte Teilchenzahl mit der sich noch akzeptabel rechnen lässt?

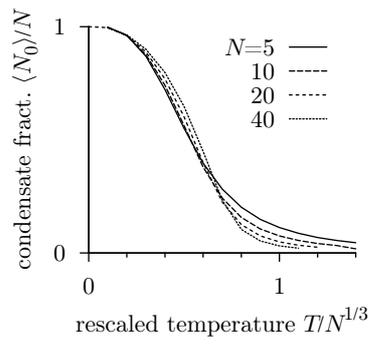


Abbildung 1

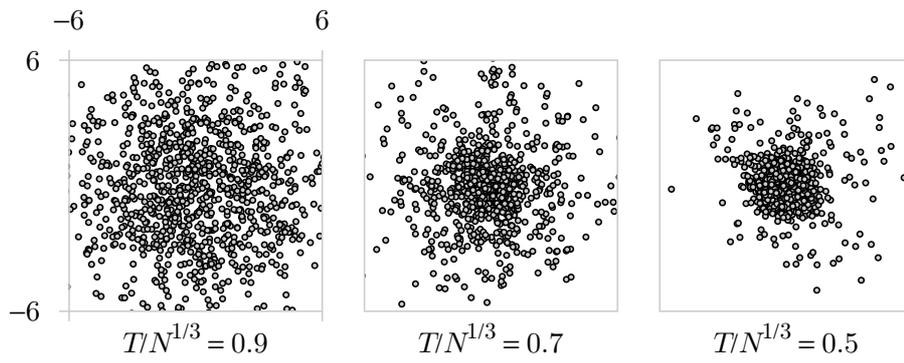


Abbildung 2

http://www.uni-saarland.de/fak7/rieger/HOMEPAGE/LECTURES/WS2007_2008.htm
 bei Fragen Tel: 0681-3023967;