

F-809 - INSTRUMENTAÇÃO PARA ENSINO

Projeto: Simulação Monte Carlo aplicado ao oscilador harmônico quântico 1D

Aluno: Marcelo Augusto dos Reis RA: 009258

Orientador: Silvio A. Vitiello

Setembro de 2004

1. OBJETIVO

Atualmente, cada vez mais os diversos sistemas computacionais são usados para o ensino de ciências. Esses sistemas são muitas vezes simulações em computador de problemas muito conhecidos das diversas disciplinas científicas tal com a física [1].

Esse projeto terá como objetivo ilustrar um poderoso método numérico na resolução de problemas físicos, em especial, um problema de muita importância em física: o oscilador harmônico quântico unidimensional. Para tal concretização, uma simulação em computador será desenvolvida permitindo a interatividade com o usuário.

2. DESCRIÇÃO

A simulação será desenvolvida tendo em vista sua utilização nos diferentes sistemas operacionais, mais especificamente será construído um *applet- Java* [2] que pode rodar em praticamente todos os navegadores atuais inclusive naqueles pertencentes a classe “software livre”, isso significa uma grande portabilidade ao programa e também fácil acesso aos estudantes, já que trata-se de um programa Web.

Muitos problemas em mecânica quântica não admitem soluções analíticas. Uma maneira de contornar esse problema é encontrar funções que satisfazem algumas características já conhecidas dos problemas e desse modo aproximar a solução por alguns métodos numéricos (cálculo variacional), no caso, o Método Monte Carlo utilizando o algoritmo de Metropolis [3].

Embora o problema do oscilador possua solução analítica, o método será empregado para esse sistema físico e seus resultados serão confrontados com os valores esperados. O usuário poderá interagir com parâmetros do método e verificar seu acordo com os resultados da teoria já estabelecida. Para isso, a função de onda será visualizada dinamicamente assim como a energia do estado fundamental com seu respectivo erro padrão.

3. REFERÊNCIAS

[1] <http://fisicanet.terra.com.br/simulacoes>

[2] <http://java.sun.com/applets/>

[3] Gould, H.; Tobochnik, J. – “An introduction to computer simulation methods : applications to physical systems”- Vol.2 - Addison-Wesley, 1998