

Universita` di Cagliari - Corso di Studi in Fisica - Laurea di primo livello

Programma del Corso di

Fondamenti di Fisica Computazionale

Anno Accademico 2011/12

Basics - Errore algoritmico e numerico. Derivate discretizzate e integrali numerici (trapezi, Simpson). Elementi di fortran2003. [1-5]

Equazioni differenziali ordinarie - Equazione di ordine n come sistema di n equazioni del I ordine. Origine, applicazioni, e fallimenti degli algoritmi di Euler e Euler-Cromer. Algoritmo di Verlet e sua derivazione dal principio di azione stazionaria di Hamilton. Applicazioni a problemi di meccanica: lancio e caduta di un grave; pendolo anarmonico; oscillatore smorzato / forzato / anarmonico. [1,2]

Equazioni differenziali alle derivate parziali - Classificazione per due variabili indipendenti. Equazione di diffusione: metodo FTCS. Equazione di Laplace-Poisson: metodi iterativi Jacobi-Seidel-SOR. Analisi di stabilità. Applicazioni varie. [1]

Metodo Montecarlo - Numeri pseudocasuali e loro test. Integrazione Montecarlo e importance sampling. Applicazioni al random walk e al decadimento. Metodo di Metropolis per la generazione di distribuzioni "arbitrarie". [2,3] Transizioni di fase: generalità; teoria di campo medio di Landau-Ginzburg. Simulazione Montecarlo Metropolis del modello di Ising in 2 dimensioni. Stima della temperatura critica in confronto al risultato esatto di Onsager via magnetizzazione, calore specifico, suscettività e cumulante di Binder.

Testi (in parentesi la locazione in Bib. Scienze ove disponibile)

[1] A. L. Garcia: Numerical methods for physics (presso il docente)

[2] R. Landau, M. Paez: Computational physics (PUV0356140)

[3] S. Koonin, D. Meredith: Computational physics (MIL0045727)

[4] W. Brainerd: Guide to Fortran 2003 Programming (pdf)

[5] W. Press et al.: Numerical recipes (NAP0388524)

[6] S. Blundell: Magnetism in condensed matter (RMS0137775)

[7] J. Binney et al.: The theory of critical phenomena (MIL0179482)

Sito (codici, documentazione, link): <http://www.dsf.unica.it/~fiore/fcstuff.html>

Questo documento: <http://www.dsf.unica.it/~fiore/prog11.pdf>

Docente: Vincenzo Fiorentini (vincenzo.fiorentini@gmail.com, 3471410906)