

Corso di Laurea Triennale in Fisica
A.A. 2006-07
Laboratorio di Fisica Computazionale

Prof. M. Pellicoro

Programma

- Introduzione all'uso di *Mathematica*.
- Il calcolo con *Mathematica*: Operazioni aritmetiche, Funzioni elementari, Calcoli standard, Valori esatti ed approssimati, Precisione arbitraria, Matrici, Numeri complessi. Fit dei minimi quadrati.
- *Mathematica* e il calcolo numerico: Soluzione numerica di equazioni polinomiali, Integrazione numerica, Soluzione numerica di equazioni differenziali. Applicazioni a problemi di Meccanica e Termodinamica.
- *Mathematica* e il calcolo simbolico: Espressioni algebriche e trigonometriche, Conversione di unità di misura, Equazioni, Somme, Definizione di funzioni, Limiti, Operatori relazionali, Derivazione, Integrazione, Serie di potenze, Equazioni differenziali, Trasformate di Fourier. Applicazioni ai circuiti elettrici, alle onde e alla meccanica relativistica.
- La grafica con *Mathematica*: Grafici in due e tre dimensioni, plot parametrici, Animazioni. Applicazioni alla rappresentazione dei risultati in Fisica e alla simulazione del moto di particelle e onde.
- Soluzione di problemi di Meccanica con *Matematica*: Moto di un grave in presenza di attrito, Moti oscillatori armonici, forzati e smorzati, Scivolamento di una catena appoggiata su un tavolo con attrito, Moto verticale di un razzo.
- Le liste in *Mathematica*: Definizione, Generazione, Operazioni, Funzioni. Uso delle liste nei calcoli in Fisica. Il calcolo vettoriale con *Mathematica*.
- La programmazione con *Mathematica*: Espressioni, Pattern, Funzioni, Procedure. Moto di un pianeta, Pendolo, Problema dei due corpi, Urti elastici e anelatici. Moto di un razzo.
- Problemi di Meccanica Quantistica con *Mathematica*: Pacchetto d'onda, Particella in una scatola, Particella in una buca.

Bibliografia

1. "Physics by Computer" -W. Kinzel, G. Reents
2. "A Physicist's guide to Mathematica" – P. T. Tam