

Mètodes Informàtics per a la Física

Codi Assignatura:25123-01

Professor

Jordi Mompart, Juan Campos i Xaier Bafaluy.

Objectius

Introduir als alumnes en l'ús de l'ordinador com una eina per la resolució de problemes físics. Es farà una introducció pràctica a la programació, i a l'ús dels mètodes numèrics i de simulació.

Temari

PROGRAMA:

1. Llenguatge C

Conceptes bàsics sobre programació

Programació estructurada

Llenguatge C. Tipus de dades

Estructura d'un programa en C

Arrays

Punters i gestió dinàmica de memòria

Funcions

Fitxers

Estructures de dades compostes

Entorn de programació Borland C

2. Equacions no lineals

Introducció.

Mètode de la bisecció

Mètode de *regula falsi*

Interpolació quadràtica: Algorisme de Brent

Mètode de Newton-Raphson

Sistemes d'equacions no lineals

Arrels d'un polinomi: Mètode de Bairstow

3. Interpolació

Introducció

Interpolació de Lagrange

Interpolació de Newton

4. Integració

Introducció

Integració numèrica: Regla Trapezoïdal, Regla de Simpson

Integració repetida

Regla de suma d'Euler-McLaurin

Suma de sèries lentament convergents

Extrapolació de Richardson.

Integració de Romberg

Integrals singulars, Regles gaussianes

5. Equacions diferencials ordinàries

Plantejament general. Reducció a un sistema d'equacions de 1er ordre

Mètode d'Euler. Trajectòria poligonal

Mètodes de Runge-Kutta: RK-2, RK-4

Pas d'integració adaptiu per RK

Extrapolació de Richardson. Mètode de Bulirsch-Stoer

6. Mètodes de Monte Carlo

Introducció

Repàs d'estadística i probabilitats

Generació de nombres aleatoris

Distribució uniforme. Tests d'aleatorietat.

Distribucions no uniformes.

Integració Monte Carlo

Mètode d'encert-fallada. Mètode cru de Monte Carlo. Assaigs d'importància.

Aplicacions

PRÀCTIQUES

Pràctica 0. Introducció

Introducció a l'entorn de treball. Programari de C, representació de funcions,...

Pràctica 1. Pràctica 1 de C

Determinació de les arrels d'una equació de segon grau

Pràctica 2. Pràctica 2 de C

Gestió dinàmica de memòria.

Utilització de punters.

Programació modular i creació de funcions.

Lectura i escriptura en fitxers

Pràctica 3. Resolució d'equacions no lineals.

Càcul de la posició dels màxims d'intensitat en la difracció de Fraunhofer

Pràctica 4. Integració numèrica

Determinació del període d'un pèndol

Pràctica 5. Integració d'equacions diferencials ordinàries

Model de Lorenz-Haken

Pràctica 6. Monte Carlo

Càlcul de l'àrea d'una funció mitjançant el Mètode de Monte Carlo.

Metodologia

{Metodologia}

Avaluació

{Avaluacio}

Bibliografia

J. López Herranz, E. Quero Catalinas. Fundamentos de programación. Paraninfo (1998).
R. Guardiola, E. Higón, J. Ros. Mètodes numèrics per a la física. Educació. Materials 9, Universitat de València (1997).

D. Kincaid, W. Cheney. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana (1994).

W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes in C, Cambridge University Press (1992).