

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias
Departamento de Física
Programación y Métodos Numéricos

Tarea N° 11
Publicada el 28 de Noviembre de 2005

Profesor: José Rogan
Ayudantes: Daniel Asenjo
Max Ramírez

1. Dada la ecuación diferencial

$$y' = y \quad y(0) = 1$$

- a) Obtenga la solución analítica y obtenga numéricamente $y(1)$.
- b) Use el método de Euler para encontrar $y(1)$ tomando $h = 0,2$ en cada proceso iterativo.
- c) Use el método de Verlet para encontrar $y(1)$ tomando $h = 0,2$ en cada proceso iterativo.
- d) Use el método de Runge-Kutta de segundo orden para encontrar $y(1)$ tomando $h = 0,2$ en cada proceso iterativo.

2. Sabemos que si una partícula $-q$ ($q > 0$) se coloca dentro de un anillo conductor de carga Q , densidad σ y radios exterior e interior a y b respectivamente, describe un movimiento del tipo oscilador armónico.

- a) Escriba un programa que, usando el método de Euler, calcule la trayectoria de la partícula.
- b) Escriba un programa que, usando el método de salto de la rana, calcule la trayectoria de la partícula.
- c) Compare los resultados obtenidos.

3. Considere el péndulo de Wilberforce. Algunos valores típicos son:

$$m = 0,5 \text{ [kg]} \quad I = 10^{-4} \text{ [kg m}^2\text{]} \quad k = 5 \text{ [N m]} \quad \delta = 10^{-3} \text{ [N m]} \quad \epsilon = 10^{-2} \text{ [N]}.$$

Usando las condiciones iniciales $z(0) = 10 \text{ [cm]}$, $\theta(0) = 0$ y $\dot{z}(0) = 0 \text{ [cm/s]}$, $\dot{\theta}(0) = 2\pi$, escriba un programa que, usando el método de Runge-Kutta de cuarto orden, calcule la trayectoria $z(t)$ y $\theta(t)$.

4. Sabemos que $\int_0^{\pi/2} \cos(x) dx = 1$, compare este resultado integrando numéricamente vía
 - a) La regla trapezoidal, usando $N = 10$.
 - b) La regla de Simpson, usando $N = 9$.
 - c) La cuadratura de Gauss, usando $N = 4$.

ENTREGA EL 15 DE DICIEMBRE DEL 2005, ANTES DE LAS 10:15 A.M. Escriba sus respuestas en formato L^AT_EX en uno o varios archivos, luego haga un TARBALL y envíelo attached (con el formato Su-nombre-tarea11.tar.bz) a la cuenta mfm0@zeth.ciencias.uchile.cl.