

# Programación y Métodos Numéricos

Prueba n° 3\*

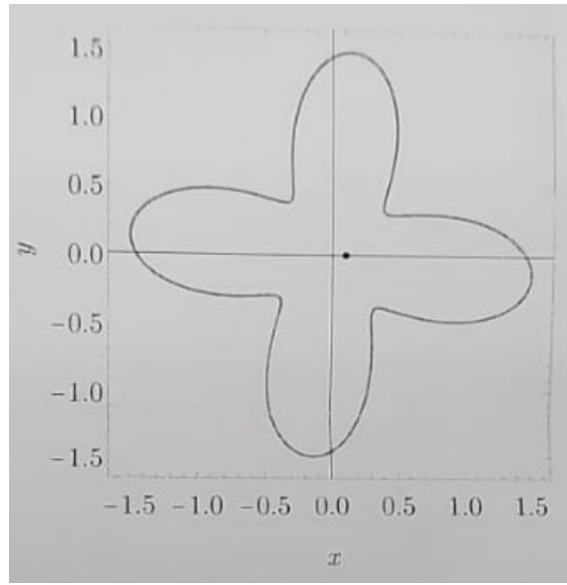
12 de julio de 2024

Profesor: Benjamín Toledo  
Ayudantes: Tomás Yañez  
Camilo Lagos

Nombre: \_\_\_\_\_

**Importante:** Cada uno de los problemas propuestos, debe compilar con **make** y ser ejecutado con **make run**. La penalización por la falta de esta funcionalidad es de 1.0 punto por problema en falta.

Considere el recinto bidimensional representado en la siguiente figura, donde una partícula en la posición  $\vec{x} = (x, y) = (0.1, 0.0)$  es lanzada con una velocidad  $(v_x, v_y) = (0.01, 0.01)$ .



Si la fuerza es descrita por

$$F_x = -2500 \left( 2x + \frac{3y \cos(3 \arctan(y, x))}{2(x^2 + y^2)} \right) \frac{1}{\cosh(50(x^2 + y^2 - \frac{1}{2} \sin(3 \arctan(y, x)) - 1))^2},$$
$$F_y = -2500 \left( 2y + \frac{3x \cos(3 \arctan(y, x))}{2(x^2 + y^2)} \right) \frac{1}{\cosh(50(x^2 + y^2 - \frac{1}{2} \sin(3 \arctan(y, x)) - 1))^2} + g$$

donde  $g = -0.0001$ . Calcule la trayectoria desde  $t = 0$  hasta  $t = 5000$ , con un  $\Delta t = 0.001$  inicialmente y una tolerancia (error local) de  $10^{-15}$ . Calcule además la energía cinética y gráfiquela.

Luego tome el 1 % de la trayectoria, quite los puntos de índice impar  $(2k+1)$ , es decir, conserve los puntos  $\vec{x}_{2k}$  con  $k = 0, 1, 2, \dots$ , y aplique un interpolador spline cúbico natural para intentar restaurar los puntos que sacaron.

---

\*Duración: 90 minutos.