

COMPUTACION II

SEGUNDO PARCIAL DE PRÁCTICAS

(21 de Enero de 2022)

HORARIO: 11:30 a 13:30 horas (límite máximo de entrega en Moodle.)

1. **Práctica 1 (5 puntos)** Utilizando la siguiente definición del logaritmo neperiano:

$$\ln(x) = \int_1^x \frac{1}{w} dw$$

- (a) Aplicar la regla de Simpson 1/3 y construir una tabla de valores de $\ln(x)$ para $x = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ con una precisión mejor que $\epsilon = 10^{-10}$.
 - (b) Comparar los resultados de la integral con el valor obtenido usando la función intrínseca de C++ "log(x)" y determinar la diferencia entre ambas estimaciones en función del valor de x.
 - (c) Discutir los resultados.
-

2. **Práctica 2 (5 puntos)** El movimiento del péndulo de Foucault sin fricción se describe mediante el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales:

$$x'' - 2\omega \sin(\Psi)y' + k^2x = 0$$

$$y'' + 2\omega \sin(\Psi)x' + k^2y = 0$$

donde Ψ es la latitud del lugar de la Tierra donde se localiza el péndulo, $\omega = 7.29 \times 10^{-5} s^{-1}$ es la velocidad angular de la Tierra, $k = \sqrt{g/l}$, con $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ y l es la longitud del péndulo.

- (a) Escribir un código que utilice el método de Runge-Kutta cuarto orden para integrar las ecuaciones del péndulo y obtener $x(t)$ e $y(t)$ para t entre 0 y 300 segundos, suponiendo que $\Psi = \pi/4$ y $l = 20m$ y partiendo de las siguientes condiciones iniciales:

$$x(0) = 5m \quad y(0) = 0.; \quad x'(0) = y'(0) = 0.$$

- (b) Elegir el paso de tiempo Δt para la integración de modo que se garantice que la precisión de la solución sea mejor que $\epsilon < 10^{-6}$.
- (c) Representar gráficamente la trayectoria del péndulo , $x(t), y(t), x(y)$.
- (d) Teniendo en cuenta que el periodo propio del péndulo es $P = 2\pi\sqrt{l/g} \approx 9$ segundos, estimar el ángulo de rotación del plano del péndulo por efecto de Coriolis promediando a los tres primeros periodos. Para ello dibujar la gráfica con el ángulo como $\arcsin(y/x)$ frente a t/P . ¿Cuántas horas tardará en completar una rotación completa?.