

Escuela Politécnica Nacional

Nombre: Dany Molina

Fecha: 18/05/2025

Tarea 4 - Método de la Bisección

Ejercicios Aplicados

2. Un objeto que cae verticalmente a través del aire está sujeto a una resistencia viscosa, así como a la fuerza de gravedad. Suponga que un objeto con masa m cae desde una altura s_0 y que la altura del objeto después de t segundos es

$$s(t) = s_0 - (mg/k) * t + (m^2 * g/k^2) * (1 - e^{-kt/m})$$

donde $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ y k representa el coeficiente de la resistencia del aire en N_s/m . Suponga $s_0 = 300 \text{ m}$, $m = 0.25 \text{ kg}$ y $k = 0.1 \text{ N}_s/m$. Encuentre, dentro de 0.01 segundos, el tiempo que tarda un cuarto de kg en golpear el piso.

```
In [1]: import math

# Parámetros dados
s0 = 300          # altura inicial (m)
m = 0.25          # masa (kg)
k = 0.1           # coeficiente de resistencia (Ns/m)
g = 9.81          # gravedad (m/s^2)

# Definir la función f(t) = s(t)
def f(t):
    term1 = (m * g / k) * t
    term2 = (m**2 * g / k**2) * (1 - math.exp(-k * t / m))
    return s0 - term1 + term2

# Método de bisección
def biseccion(f, a, b, tol=0.01):
    if f(a) * f(b) > 0:
        raise ValueError("No hay cambio de signo en el intervalo [a, b]")

    while (b - a)/2 > tol:
        c = (a + b)/2
        if f(c) == 0:
            return c
        elif f(a)*f(c) < 0:
            b = c
        else:
            a = c
    return (a + b)/2

# Buscar el intervalo adecuado (probamos algunos valores)
print(f"f(10) = {f(10)}")
print(f"f(20) = {f(20)}")
print(f"f(30) = {f(30)}")
```

```
# Ejecutar el método de bisección en un intervalo razonable  
t_impacto = biseccion(f, 10, 30, tol=0.01)  
  
print(f"\nTiempo de impacto ≈ {t_impacto:.2f} segundos")
```

$f(10) = 114.93952239063448$

$f(20) = -129.20806805237328$

$f(30) = -374.4378767170199$

Tiempo de impacto ≈ 14.72 segundos