

16. Determine la menor raíz positiva de:

$$\cos(x) - xe^x = 0,$$

usando el método de la secante. Realice al menos 5 iteraciones.

$$f(x) = \cos(x) - xe^x$$

Analizamos en el intervalo $[0, 1]$, ya que:

$$f(0) = 1 > 0$$

$$f(1) = -2.178 < 0$$

; lo cual asegura la existencia de la solución y es la menor solución positiva.

$$\rightarrow f(0)f(1) < 0$$

MÉTODO DE LA SECANTE

$$x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} f(x_k)$$

1 iteración:

$$x_2 = x_1 - \frac{x_1 - x_0}{f(x_1) - f(x_0)} \cdot f(x_1)$$

$$x_0 = 0, f(x_0) = 1$$

$$x_1 = 1, f(x_1) = -2.178$$

$$x_2 = 1 - \frac{(1 - 0)}{(-2.178 - 1)} \cdot (-2.178)$$

$x_2 = 0.3147, f(x_2) = 0.5199$

2 iteración:

$$x_1 = 1, \quad f(x_1) = -2.178$$

$$x_2 = 0.3147, \quad f(x_2) = 0.5199$$

$$x_3 = x_2 - \frac{x_2 - x_1}{f(x_2) - f(x_1)} \cdot f(x_2)$$

$$\begin{aligned} x_3 &= 0.4467 \\ f(x_3) &= 0.2035 \end{aligned}$$

3 iteración:

$$x_2 = 0.3147, \quad f(x_2) = 0.5199$$

$$x_3 = 0.4467, \quad f(x_3) = 0.2035$$

$$x_4 = x_3 - \frac{x_3 - x_2}{f(x_3) - f(x_2)} \cdot f(x_3)$$

$$\begin{aligned} x_4 &= 0.5317 \\ f(x_4) &= -0.0429 \end{aligned}$$

4 iteración:

$$x_3 = 0.4467, \quad f(x_3) = 0.2035$$

$$x_4 = 0.5317, \quad f(x_4) = -0.0429$$

$$x_5 = x_4 - \frac{x_4 - x_3}{f(x_4) - f(x_3)} \cdot f(x_4)$$

$$\begin{aligned} x_5 &= 0.5169 \\ f(x_5) &= 0.00259 \end{aligned}$$

5 iteración :

$$x_4 = 0.5317, \quad f(x_4) = -0.0429$$

$$x_5 = 0.5169, \quad f(x_5) = 0.00259$$

$$x_6 = x_5 - \frac{x_5 - x_4}{f(x_5) - f(x_4)} \cdot f(x_5)$$

$$x_6 = 0.5177$$

$$f(x_6) = 0.000030112$$

Solución aproximada
en

5 iteraciones

\Rightarrow

$x = 0.5177$
(menor raíz
positiva)

```
from math import log,sin
import numpy as np
def secante(f, a, b, tol=1.0e-6):
    if a > b:
        raise ValueError("Intervalo mal definido")
    if f(a) * f(b) >= 0:
        raise ValueError("La función debe cambiar de signo en el intervalo")
    if tol <= 0:
        raise ValueError("La cota de error debe ser un número positivo")
    x0=a
    x=b
    i=0
    while abs(f(x)) > tol and i<100:
        aux=x0
        x0=x
        x = x0-f(x0)*(x0-aux)/(f(x0)-f(aux))
        i+=1
        print('Para la iteracion ',i)
        print('x_',i+1,'=',x,'f(x_',i+1,')', '=',f(x))
    print("El número de iteraciones es: ",i)
    return x

f= lambda x: np.cos(x) - x*(np.e)**x
print("La solución es: ",secante(f,0,1,1.0e-5))
```

```
PS C:\Users\Dany\Desktop\Codigos Numerico> & C:/ProgramData/Anaconda3/python.exe  
n/MetodoSecante.py"  
Para la iteracion 1  
x_ 2 = 0.314665337800771 f(x_ 2 ) = 0.5198711737709334  
Para la iteracion 2  
x_ 3 = 0.446728144591334 f(x_ 3 ) = 0.2035447777683208  
Para la iteracion 3  
x_ 4 = 0.5317058606445457 f(x_ 4 ) = -0.04293109323474609  
Para la iteracion 4  
x_ 5 = 0.5169044675673677 f(x_ 5 ) = 0.0025927631411296614  
Para la iteracion 5  
x_ 6 = 0.517747465271495 f(x_ 6 ) = 3.0111941065169567e-05  
Para la iteracion 6  
x_ 7 = 0.5177573707542169 f(x_ 7 ) = -2.1513164583097932e-08  
El número de iteraciones es: 6  
La solución es: 0.5177573707542169  
PS C:\Users\Dany\Desktop\Codigos Numerico> █
```