

▼ Leandra Wanderley Rodrigues Machado - Cartão UFRGS: 302222

PROVA 2 MÉTODOS COMPUTACIONAIS DA FÍSICA A - IF - UFRGS

1. Use um método de procura de zero de funções para encontrar o tempo, t_M , para o qual a velocidade se anula dentro do intervalo $t \in [0, \pi]$. Faça seu programa imprimir os diferentes valores encontrados na procura do zero da função. Use uma tolerância de 10^{-6} .

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def velocidade(t):
    return 2*np.cos(1*t)

def secante(velocidade, a = 0, b = np.pi, erro = 1e-6):

    # Valor do erro grande o suficiente para assegurar a primeira iteração
    errox = 1000

    while errox > erro:
        x = a - ((b-a)/(velocidade(b) - velocidade(a))*velocidade(a)
        if abs(x-a) < abs(x-b):
            b = x
        else:
            a = x

        #print(x)

        errox = abs((b-a)/b)

    return x

secante(velocidade)

print(f"Resultado final: {secante(velocidade)}")

Resultado final: 1.5707963267948966
```

2. Suponha que em $t = 0$ a posição do pêndulo é 0 e integre

▼ numericamente a equação da velocidade no intervalo $t = [0, t_M]$ para encontrar a elongação.

```
def int_simples(f,a,b,N):
    """
    Função que aproxima o valor de uma integral definida de uma função f (de
    variável única) em um intervalo [a,b] por uma soma simples de 'fatias'
    retangulares.
    f: função a ser integrada (deve depender de uma única variável)
    a: limite inferior do intervalo de integração
    b: limite superior do intervalo de integração
    N: número de 'fatias' a ser utilizada
    """
    integral = 0
    dx = (b-a)/N
    for i in range(N):
        x = a + i*dx
        integral = integral + f(x)*dx
    return integral

print("O resultado da integração: ")
print(int_simples(velocidade,0,1.570796326,10000))

O resultado da integração:
2.0001570755201397
```

3. Use um método de derivada numérica para calcular a posição no intervalo $t = [0, t_M]$, considerando $\Delta t = 10^{-4} s$.

```
array_1 = np.linspace(0, secante(velocidade), num = 100)

def derivada_central(x, deltax):
    flinha = (velocidade(x + deltax) - velocidade(x - deltax))/(2*deltax)
    return flinha

array_derivada = derivada_central(array_1, 1e-4)

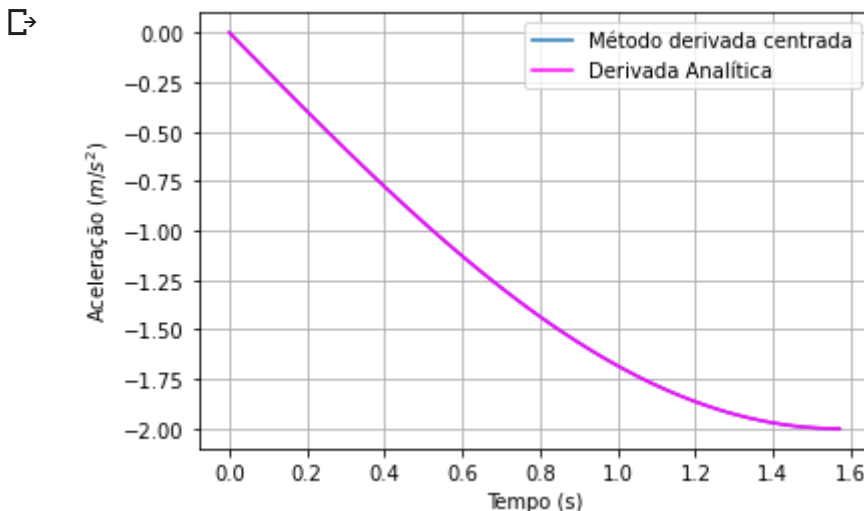
print(array_derivada)

[ 0.          -0.03173193 -0.06345587 -0.09516383 -0.12684784 -0.15849991
 -0.19011209 -0.2216764  -0.25318491 -0.28462968 -0.31600279 -0.34729635
 -0.37850249 -0.40961334 -0.44062106 -0.47151787 -0.50229597 -0.53294763
 -0.56346511 -0.59384075 -0.62406689 -0.65413593 -0.68404029 -0.71377244
 -0.74332491 -0.77269025 -0.80186107 -0.83083002 -0.85958982 -0.88813322
 -0.91645304 -0.94454215 -0.97239347 -1.          -1.02735478 -1.05445093
 -1.08128163 -1.10784013 -1.13411973 -1.16011382 -1.18581586 -1.21121937
 -1.23631797 -1.26110533 -1.28557522 -1.30972147 -1.333538  -1.35701882
 -1.38015802 -1.40294977 -1.42538834 -1.44746807 -1.46918341 -1.4905289
 -1.51149915 -1.53208888 -1.55229293 -1.57210619 -1.59152368 -1.61054051
 -1.6291519  -1.64735316 -1.66513971 -1.68250706 -1.69945086 -1.71596682
 -1.7320508  -1.74769875 -1.76290672 -1.77767089 -1.79198755 -1.80585307
 -1.81926399 -1.83221691 -1.84470859 -1.85673586 -1.86829572 -1.87938524
 -1.89000163 -1.90014223 -1.90980448 -1.91898594 -1.92768431 -1.9358974
 -1.94362313 -1.95085957 -1.95760489 -1.96385739 -1.9696155  -1.97487777
 -1.97964288 -1.98390962 -1.98767693 -1.99094384 -1.99370955 -1.99597335
 -1.99773468 -1.99899308 -1.99974825 -2.          ]
```

- 4. Derive analiticamente a expressão da velocidade para obter a equação horária para a aceleração e compare os valores da derivada numérica e analítica em um gráfico para t no intervalo $[0, T_m]$. Discuta as diferenças.**

```
import matplotlib.pyplot as plt
analitica = (-2*(np.sin(array_1)))

plt.plot(array_1, array_derivada, label='Método derivada centrada')
plt.plot(array_1, analitica, color = 'magenta', label='Derivada Analítica')
plt.legend('Comparação entre as derivadas')
plt.xlabel('Tempo (s)')
plt.ylabel('Aceleração $(m/s^2)$')
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
```



As diferenças entre os valores das derivadas analíticas e centradas são muito pequenos. Ou seja, o erro é tão pequeno que é quase imperceptível no gráfico, isso também é possível porque usamos um valor de $\Delta(x) = 10^{-4}$. Se o mesmo valor fosse maior ou menor, teríamos resultados diferentes.

Link para o

colab: https://colab.research.google.com/drive/14h2ZaMnGv2_GjFoFXzienV8Ldf0ldo40?usp=sharing

✓

0s

conclusão: 15:36

×