

Exercício 2: Raízes de funções

Deve ser entregue relatório até à aula seguinte.

1. Raiz quadrada de um número: para estimar o valor da raiz quadrada de um número pode-se usar métodos de encontrar os zeros de uma função do tipo $x^2 - C = 0$.

- Implemente o método da bissecção para calcular $\sqrt{4}$. Use como intervalo inicial $[a,b] = \{[0.7, 2.6]; [0.4, 1.7]; [-3, 0.6]\}$. Use como critério de convergência, $\epsilon = 10^{-5}$.
- Trace o gráfico do valor estimado de x em função do número de iterações para cada um dos intervalos (inclua todas as curvas no mesmo gráfico). Discuta a forma das linhas e os valores para os quais convergem.
- Implemente o método de Newton e o método da Secante para a mesma função.
- Trace o gráfico do logaritmo do valor do erro do método (valor que usaram para critério de convergência) em função do número de iterações para cada um dos três métodos implementados (coloque todas as curvas no mesmo gráfico). Discuta o gráfico.

2. Corrente oscilante em circuitos: a corrente oscilante num circuito pode ser descrita por $I = 9e^{-t} \sin(2\pi t)$.

- Usando o método de Newton, encontre os valores do tempo para os quais $I = 1.5\text{mA}$, com uma precisão de 10^{-6} (Dica: use o Mathematica com a função $F'[x]$, para confirmar o cálculo da derivada), usando como valores iniciais $x_0 = \{0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9\}$;
- Faça uma tabela com os valores de x_0 , o número de iterações, e a raiz final encontrada para cada um. Comente os resultados obtidos.
- Usando a função FindRoot no Mathematica, confirme os zeros encontrados. Discuta que método o Mathematica usou.

3. Projétil sem atrito: um projétil é lançado de uma altura de $y_0 = 1\text{m}$, fazendo um ângulo θ_0 com a horizontal, com uma velocidade de $v_0 = 30\text{m/s}$. Pretende-se atingir um alvo que se encontra a uma altura de 1.8m e a uma distância x . A trajetória pode ser representada pela equação:

$$y = \tan(\theta_0)x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2(\theta_0)}x^2 + y_0$$

- Usando o método da secante ache os valores de θ_0 para $x = 90\text{m}$. Indique numa tabela, para cada valor de θ_0 encontrado, os valores iniciais usados, o número de iterações e a precisão escolhida.
- Faça um gráfico tridimensional em Mathematica com a equação usada em função de θ_0 e x . Mostre graficamente os zeros da função (use a função Plot3D[]).
- (opcional).** Elabore um protocolo, usando qualquer um dos métodos anteriores, para calcular os zeros da mesma função, mas usando ambas as variáveis θ_0 e x como incógnitas. Faça um gráfico de x em função de θ_0 .