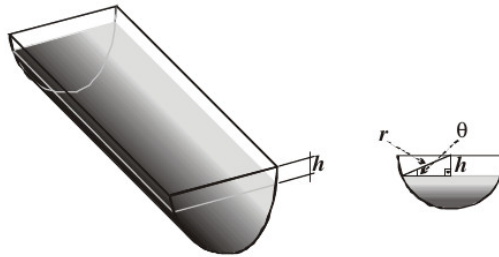


Trabalho T2
MTM 224 - Métodos Numéricos e Computacionais
Zeros de Funções e Raízes de Polinômios
Prof. Tiago Buriol

1. Um tanque de comprimento L tem uma secção transversal no formato de um semicírculo com raio r (veja a figura). Quando cheio de água até uma distância h do topo, o volume V da água é:

$$V = L \left[0.5\pi r^2 - r^2 \arcsen\left(\frac{h}{r}\right) - h\sqrt{r^2 - h^2} \right]$$

Supondo que $L = 10ft$, $r = 1ft$ e $V = 12.4ft^3$, encontre a profundidade do tanque com precisão de $0.0001ft$ utilizando um programa em Python para o Método da Bissecção e Método de Newton. Apresente os códigos utilizados e comente os resultados obtidos.



2. Calcule todas as raízes de $f(x) = \ln x - x + 2 = 0$ pelo método das Aproximações Sucessivas (Ponto-Fixo) até que o erro relativo seja inferior a 0.0001 . Em seguida, use o Método de Newton para resolver a mesma equação e compare os resultados comentando sobre o que você observou.
3. A tensão elétrica sobre o capacitor de um circuito RLC-paralelo é dado por

$$u(t) = u_0 e^{-\alpha t} \cos(w_d t), t \geq 0$$

onde u_0 é a tensão inicial sobre o capacitor, $\alpha = \frac{1}{2RC}$ é a constante de amortecimento, $w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ é a frequência angular de oscilação (natural), $w_d = \sqrt{w_0^2 - \alpha^2}$ é a frequência angular de oscilação (amortecida). A tensão u é dada em volts e o tempo t em segundos. Considere um circuito em que $R = 200\Omega$, $L = 0,3H$, $C = 40\mu F$ e $u_0 = 50V$. Substitua os valores na equação e determine os instantes t_1 , t_2 e t_3 em que a tensão atinge o valor $10V$. Use o método das secantes e mais algum outro de sua escolha. Comente os resultados.

4. Em Termodinâmica sob determinadas condições a relação entre o calor Q fornecido a um gás e sua variação de temperatura $T_f - T_i$ é dada por

$$Q = nR \left[A(T_f - T_i) + \frac{B}{2}(T_f^2 - T_i^2) + \frac{C}{3}(T_f^3 - T_i^3) \right].$$

Para o gás metano $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$, $A = 1,702$, $B = 9,081 \times 10^{-3} K^{-1}$, $C = -2,164 \times 10^{-6} K^{-2}$. Em uma câmara tem-se $n = 2 \text{ mol}$ de metano a temperatura $T_i = 300 K$ qual será a temperatura final T_f se $20 kJ$ de energia é absorvido pelo gás?

5. A resistividade ρ do silício dopado é baseada na carga q de um elétron, na densidade eletrônica n e na mobilidade de elétron μ . A densidade eletrônica é dada em termos da densidade da dopagem N e da densidade de transporte intrínseca n_i . A mobilidade do elétron é descrita pela temperatura T , pela temperatura de referência T_0 e pela mobilidade de referência μ_0 . As equações necessárias para o cálculo da resistividade são

$$\rho = \frac{1}{qn\mu}$$

onde

$$n = \frac{1}{2} \left(N + \sqrt{N^2 + 4n_i^2} \right) \text{ e } \mu = \mu_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-2,42}$$

Determine N , dado que $T_0 = 300 K$, $T = 1000 K$, $\mu_0 = 1300 \text{ cm}^2 (Vs)^{-1}$, $q = 1,6 \times 10^{-19} C$, $n_i = 6,21 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ e uma resistividade desejada de $\rho = 6 \times 10^6 \text{ V s cm/C}$. Use o Método das Secantes e outro de sua escolha e compare os resultados.