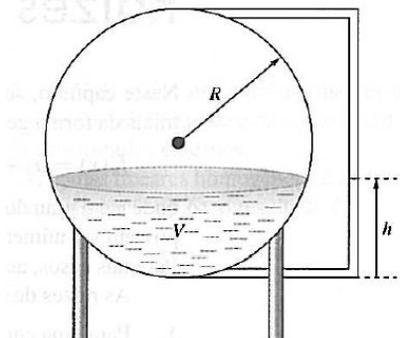


1. Considere o esquema de um tanque esférico concebido para armazenar a água de abastecimento de uma pequena vila cujo volume de líquido armazenado é dado por

$$V = \pi h^2 \frac{3R - h}{3},$$

onde  $V$  é o volume [ $m^3$ ],  $h$  é a altura da água no tanque [ $m$ ] e  $R$  é o raio do tanque [ $m$ ]. Se  $R = 3 m$ , até que altura deve o tanque ser enchido para armazenar  $30m^3$ ?



- (a) Localize graficamente a solução do problema.
- (b) Resolva o problema pelo método da bissecção de maneira a calcular a solução com um erro absoluto  $\Delta \leq 0.5e - 2$ .
- (c) Resolva o problema pelo método de Newton-Raphson de maneira a calcular a solução com um erro absoluto  $\Delta \leq 0.5e - 6$ .
2. Considere a função  $f(x) = x \sin(x) - 1$ .
- (a) Efectue um esboço gráfico da função de maneira a localizar todos os zeros de  $f(x)$  situados no intervalo  $] - 10; 10[$ .
- (b) Escreva o esquema iterativo de Newton-Raphson para encontrar os zeros da função.
- (c) Aplique o método de Newton-Raphson para aproximar o zero de  $f(x)$  com menor valor absoluto, usando uma tolerância de  $10^{-10}$  (use a função `nle_newtraph` da NMLibforOctave).

3. Considere a equação  $e^{-x} = x$ .
- (a) Localize graficamente a raiz (ou as raízes) desta equação.
  - (b) Aplique o método de Newton-Raphson para aproximar a raiz com uma tolerância de  $10^{-8}$  (use a função `nle_newtraph` da NMLibforOctave).
  - (c) Quantas bissecções seriam necessárias para que o método da bissecção aproxime a raiz com a mesma tolerância?
  - (d) Aproxime a raiz pelo método da bissecção (use a função `bisection` da NMLibforOctave).
4. Considere a equação  $x^3 + x^2 - 5x + 3 = 0$ .
- (a) Localize graficamente a raiz (ou as raízes) desta equação.
  - (b) Aplique o método de Newton-Raphson para aproximar a raiz de menor valor com uma tolerância de  $10^{-8}$ .
  - (c) Aplique o método de Newton-Raphson para aproximar a raiz de maior valor com uma tolerância de  $10^{-8}$ .
  - (d) Analise a convergência nas duas alíneas anteriores e justifique as diferenças.