Disciplina: Métodos Computacionais em Engenharia (DCA0304)
Professor: Diogo Pinheiro Fernandes Pedrosa
Semestre: 2005.1
Turma: 02

Raízes de Equações Não-Lineares – Exercícios[1]

1. Utilize o Método da Bisseção para encontrar soluções com precisão de 10^{-2} para $x^3 - 7x^2 + 14x - 6 = 0$ nos seguintes intervalos:
   a) [0; 1];
   b) [1; 3,2;
   c) [3,2; 4].

2. Utilize o Método da Bisseção para encontrar soluções com precisão de 10^{-2} para $x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 4x + 4 = 0$ nos seguintes intervalos:
   a) [-2; -1];
   b) [0; 2];
   c) [2; 3];
   d) [-1; 0].

3. Utilize o Método da Bisseção para encontrar uma solução com precisão 10^{-3} para $x = \tan(x)$ no intervalo [4; 4,5]. Observação: trabalhar em radianos!

4. Utilize o Método da Bisseção para encontrar uma solução com precisão de 10^{-3} para $2 + \cos(e^x - 2) - e^x = 0$ no intervalo [0,5; 1,5].

5. Utilize o Método da Bisseção para encontrar uma solução com precisão de 10^{-5} para os seguintes problemas:
   a) $x - 2^{-x} = 0$, para $0 \le x \le 1$;
   b) $e^x - x^2 + 3x - 2 = 0$, para $0 \le x \le 1$;
   c) $2x \cdot \cos(2x) - (x+1)^2 = 0$, para $-3 \le x \le -2$ e para $-1 \le x \le 0$;
   d) $x \cdot \cos(x) - 2x^2 + 3x - 1 + 0$, para $0{,}2 \le x \le 0{,}3$ e para $1{,}2 \le x \le 1{,}3$.

6. Encontre um valor aproximado para $\sqrt{3}$ com precisão de 10^{-4} utilizando o Método da Bisseção. Sugestão: considere $f(x) = x^2 - 3$.

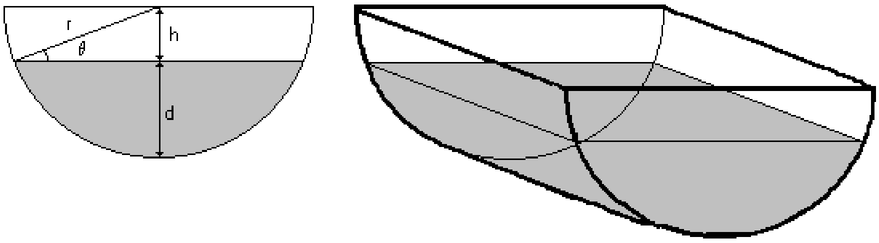
7. Encontre um valor aproximado para $\sqrt[3]{25}$ com precisão de 10^{-4} utilizando o Método da Bisseção.

[1] Exercícos do livro “Análise Numérica”, de Burden e Faires, Editora Thompson Learning.

8. Desafio: um cocho de comprimento L tem uma seção transversal no formato de um semi-círculo com raio r (ver desenho). Quando cheio de água até uma distância h do topo, o volume V da água é:

$$V = L\left[0{,}5\pi r^2 - r^2 \cdot \operatorname{arcsen}(h/r) - h\left(r^2 - h^2\right)^{1/2}\right]$$

Suponha que $L = 10\,ft$, $r = 1\,ft$ e $V = 12{,}4\,ft^3$. Encontre a profundidade da água no cocho com precisão de $0{,}01\,ft$.



9. Use o Método de Newton para encontrar soluções com precisão de 10^{-4} para os seguintes problemas:
   a) $x^3 - 2x^2 - 5 = 0$ em [1; 4];
   b) $x^3 + 3x^2 - 1 = 0$ em [-3; -2];
   c) $x - \cos(x) = 0$ em [0; π/2];
   d) $x - 0{,}8 - 0{,}2\,\operatorname{sen}(x) = 0$ em [0; π/2];

10. Use o Método de Newton para encontrar soluções com precisão de 10^{-5} para os seguintes problemas:
    a) $e^x + 2^{-x} + 2\cos(x) - 6 = 0$ em [1; 2];
    b) $\ln(x-1) + \cos(x-1) = 0$ em [1,3; 2];
    c) $2x \cdot \cos(2x) - (x-2)^2 = 0$ em [2; 3] e [3; 4];
    d) $(x-2)^2 - \ln(x) = 0$ em [1; 2] e [e; 4];
    e) $e^x - 3x^2 = 0$ em [0; 1] e [3; 5];
    f) $\operatorname{sen}(x) - e^{-x} = 0$ em [0; 1], [3; 4] e [6; 7].

11. Refaça os exercícios 9 e 10 utilizando o Método da Secante.

12. O polinômio de quarto grau

$$f(x) = 230x^4 + 18x^3 + 9x^2 - 221x - 9$$

tem dois zeros reais, um em [-1; 0] e o outro em [0; 1]. Tente encontrar o valor aproximado desses zeros com uma precisão de 10^{-6} utilizando:
   a) Método da Secante; e
   b) Método de Newton, usando o ponto médio dos intervalos como aproximação inicial.

14. A função $f(x) = \tan(\pi x) - 6$ tem um zero em $(1/\pi) \cdot \arctan(6) \cong 0{,}447431543$. Considere o intervalo [0; 0,48] e use 10 iterações para cada um dos seguintes métodos para calcular o valor aproximado dessa raiz. Qual método é o mais bem-sucedido? Por quê?
    a) Método da Bisseção; e
    b) Método da Secante.