

Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia Química II

Lista de Exercícios 03 - Método de Newton

Prof. Éliton Fontana

1) Utilize o método de Newton para obter uma solução aproximada para as seguintes equações não-lineares. Utilize como condição inicial o valor indicado e resolva 3 iterações para cada caso.

$$a) e^{-x} = x \quad x_0 = 0$$

$$\mathbf{R}: x^{(3)} = 0.561143$$

$$c) \cos(x) + 2 \sin(x) = -x^2 \quad x_0 = 0$$

$$\mathbf{R}: x^{(3)} = -0.65861$$

$$b) x^3 - 3x + 1 = 0 \quad x_0 = 1.5$$

$$\mathbf{R}: x^{(3)} = 1.53209$$

$$d) \ln(x) + \cos(x) = 0 \quad x_0 = 0.5$$

$$\mathbf{R}: x^{(3)} = 0.39775$$

2) O método de Newton pode ser utilizado para encontrar o valor aproximado para as raízes de números reais. Por exemplo, a raiz quadrada de um número a será a solução da equação $f(x) = x^2 - a = 0$. Utilize o método de Newton para estimar o valor numérico de $\sqrt{2}$. Utilize $x_0 = 1.0$ como valor inicial e resolva três iterações.

$$\mathbf{R}: x^{(3)} = 1.41$$

03) Utilize o método de Newton para encontrar os quatro pontos de intersecção entre um círculo descrito por:

$$x^2 + y^2 = 4$$

e uma hipérbole descrita por:

$$x^2 - y^2 = 1$$

Dica: Faça um esboço dos gráficos das funções e observe a simetria das raízes.

$$\mathbf{R}: x_1 = (1.58116, 1.22474), x_2 = (-1.58116, 1.22474), x_3 = (1.58116, -1.22474), x_4 = (-1.58116, -1.22474)$$

04) Aplique o método de Newton para obter a solução do seguinte sistema não-linear, usando como condição inicial $\mathbf{x} = (2, 1)$. Resolva 3 iterações.

$$x_1 - x_2 + 1 = 0$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 4$$

$$\mathbf{R}: \mathbf{x}^{(3)} = (1.4151, 2.41515)$$

05) Considere o seguinte sistema não-linear:

$$x^2 - 2x - y + 0.5 = 0$$

$$x^2 + 4y^2 - 4 = 0$$

Utilize o método de Newton para estimar a solução deste sistema, considerando como condição inicial $x^0 = 2$, $y^0 = 0.25$ e um critério de convergência de erro absoluto menor que 10^{-4} .

$$\mathbf{R}: \mathbf{x} = (1.900677, 0.311219)$$

06) Utilize o método de Newton para obter uma solução aproximada para o seguinte sistema não-linear:

$$x^2 + y^2 + z^2 = 3$$

$$x^2 + y^2 - z = 1$$

$$x + y + z = 3$$

Resolva pelo menos três iterações e considere como condição inicial $x^0 = 1$, $y^0 = 0$, $z^0 = 1$.

$$\mathbf{R}: \mathbf{x}^{(3)} = (1.125, 0.875, 1)$$