Lista 1 – Método de Newton-Raphson e Método da Iteração

1) Considere a função $f(x) = 10x - 5e^x + 10$.

a) Encontre os intervalos nos quais a função possui raiz.

b) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a menor raiz desta função com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

c) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a maior raiz desta função com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

Resposta: a) (-1; 0) e (1; 2); b) -0,7680; c) 1,6783.

2) Considere a equação $3sen(x) + x^2 + 1 = 0$.

a) Encontre os intervalos em que a equação possui raiz.

b) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a menor raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

c) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a maior raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

Resposta: a) (-2; -1) e (-1; 0); b) -1,3984; c) -0,3958

3) Considere a equação $x - 2,7sen(x) = 0$.

a) Encontre os intervalos onde a equação possui raiz.

b) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a menor raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

c) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a maior raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

Resposta: a) (-3;-2) e (2; 3); b) -2,1933; c) 2,1933.

4) Considere a equação $x - 3sen(x) = 0$.

a) Encontre os intervalos onde a equação possui raiz.

b) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a menor raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

c) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a maior raiz desta equação com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

Resposta: a) (-3;-2) e (2; 3); b) x = -2,2788; c) x = 2,2788

5) Considere a função $f(x) = x - 3\cos(x)$, para $x > 0$.

a) Encontre os intervalos onde a função possui raiz.

b) Calcule, pelo método de Newton-Raphson, a raiz desta função com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da aproximação inicial.

Resposta: a) (1; 2); b) x = 1,1701.

6) Calcule, pelo método da Iteração, a raiz contida em (2,3) da equação $x^3 - 3x - 5 = 0$ com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da Função de Iteração.
Resposta: x = 2,2790

7) Calcule, pelo método da Iteração, a raiz contida em (0,1) da equação $x^3 + 3x - 1 = 0$ com cinco casas decimais exatas. Justifique a escolha da Função de Iteração.
Resposta: x = 0,32218

8) Calcule, pelo método da Iteração, a raiz contida no intervalo (2,3) da equação $\ln(2x) - x^2 + 5 = 0$ com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da Função de Iteração.
Resposta: x = 2,5767

9) Calcule, pelo método da Iteração, a raiz contida no intervalo (1,2) da equação $\ln(2x) - 3x^2 + 5 = 0$, com quatro casas decimais exatas. Justifique a escolha da Função de Iteração.
Resposta: x = 1,4193

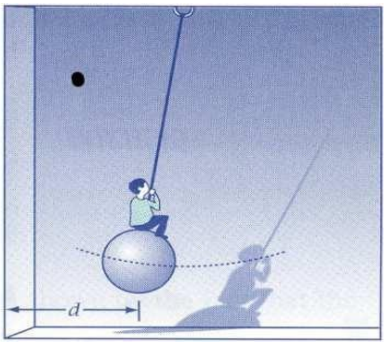
10) Um cano de comprimento L = 25 m e diâmetro d = 0,1 m conduzindo vapor perde calor para o ar ambiente e para as superfícies em sua vizinhança por convecção e radiação. Se o fluxo total de calor por unidade de tempo Q emanado da superfície do cano for medido, então a temperatura superficial T do cano pode ser determinada pela seguinte equação:

$$Q = \pi d L[h(T - T_{ar}) + \varepsilon\sigma(T^4 - T_{viz}^4)]$$

onde $\varepsilon = 0,8$ é a emissividade da superfície do cano e $\sigma = 5,67\text{x}10^{-8} W/m^2K^4$ é a constante de Stefan-Boltzmann. Se Q=18405W, $h = 10W/m^2K$ e $T_{ar} = T_{viz} = 298K$, determine a temperatura superficial do cano T.
Resposta: $T_S = 422,9531K$

11) A figura abaixo representa um pêndulo suspenso no teto de uma sala. O pêndulo balança-se de acordo com a expressão

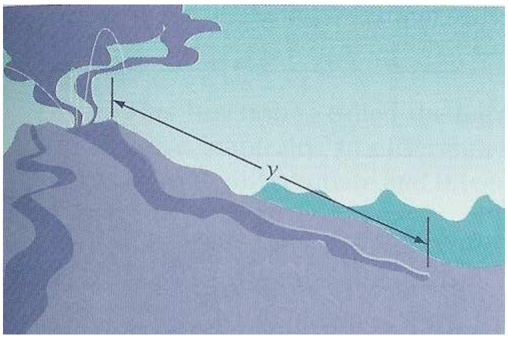
$$d = 180 + 90e^{t/10}\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad , \ t \geq 0$$



onde d (em centímetros) representa a distância até a parede à esquerda e depende do tempo t (em segundos). Calcule o tempo t no qual o pêndulo toca na parede da sala. Utilize o método de Newton-Raphson e use para aproximação inicial $t = 8$.
Resposta: $t = 8,4819$ segundos.

12) A figura abaixo representa um vulcão em erupção. A relação entre a distância y (em milhas) percorrida pela lava e o tempo t (em horas) é dada por

$$y = 7(2 - e^{-t} - 0{,}9^{t}).$$



Existe uma aldeia no sopé da montanha a uma distância de 10 milhas. O gabinete de proteção civil advertiu os moradores da aldeia de que a lava chegaria às suas casas em menos de 6 horas. Calcule, utilizando o método de Newton-Raphson, o instante em que a lava do vulcão atinge a aldeia.

Resposta: $t = 5{,}3877$ horas.

13) Em engenharia ambiental, a seguinte equação pode ser usada para calcular o nível de concentração de oxigênio C num rio em função da distância x, medida a partir do local de descarga de poluentes

$$C(x) = 100(e^{-0{,}2x} + e^{-0{,}95x}) - 10.$$

Calcule, usando o método de Newton-Raphson, a distância para a qual o nível de oxigênio desce para o valor 5. Utilize para aproximação inicial o valor $x = 9$.

Resposta: $x = 9{,}4897$.