



Universidade de São Paulo - USP

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - FZEA

ZEB0562 Cálculo Numérico

Exercícios de fixação - tópico 03: Zeros de funções (solução de equações)

1. Considere a equação quadrática: $x^4 - x - 0.12 = 0$.
Pelo método das aproximações sucessivas e usando 8 algarismos significativos, obtenha a raiz desta equação na vizinhança de (a) $x = 0$ e de (b) $x = 1$. Na aplicação do método, proponha relações de recorrência bem como aproximações iniciais adequadas para obter cada raiz.
 2. Considere a equação transcendental: $x = \cos(x)$.
Pelo método das aproximações sucessivas, resolva usando 6 algarismos significativos, partindo da aproximação inicial $x_0 = 1$.
OBS: No MS Excel, a função cosseno (COS) geralmente pressupõe que seu argumento esteja em radianos. Neste exercício (e analogamente nos exercícios 4, 5, 8 e 11) não há necessidade de se fazer conversões, pois números puros já estão em radianos. (OBS: *radiano* é adimensional na medida em que corresponde ao quociente de dois comprimentos.)
- Para as equações dos exercícios 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, aplique o método de Newton-Raphson (também conhecido como método das tangentes) para obter uma solução com 6 casas decimais, partindo da aproximação inicial x_0 indicada em cada exercício.
3. $x^3 - 5x + 3 = 0$, $x_0 = 2$.
 4. $x - \cos(x) = 0$, $x_0 = 1$.
 5. $\exp(-x) - \tan(x) = 0$, $x_0 = 1$.
 6. $x + \ln(x) = 2$, $x_0 = 2$.
 7. $\exp(-x^2) - x = 0$, $x_0 = 0.5$. (dica: no argumento da função exponencial, use $x \cdot x$ para avaliar x^2)
 8. $\text{sen}(x) - \text{cotan}(x) = 0$, $x_0 = 1$.
 9. $x^5 + 0.85x^4 + 0.7x^3 - 3.45x^2 - 1.1x + 1.265 = 0$, $x_0 = 1$.
 10. Pelo método das secantes, obtenha a raiz da equação do exercício 3 partindo do seguinte par x_0 e x_1 de aproximações iniciais: $x_0 = 1.5$ e $x_1 = 2.0$.
 11. Pelo método das secantes, obtenha a raiz da equação do exercício 8 partindo do seguinte par x_0 e x_1 de aproximações iniciais: $x_0 = 1.0$ e $x_1 = 0.5$.

Respostas de exercícios selecionados

- | | | |
|-----------------------------------|--------------|-------------|
| 1. (a) -0.11979406, (b) 1.0371680 | 2. 0.739018 | 3. 1.834243 |
| 4. 0.739085 | 5. 0.531391 | 6. 1.557146 |
| 7. 0.652919 | 8. 0.904557 | 9. 1.150000 |
| 10. 1.834243 | 11. 0.904557 | |