Universidade Federal de Campina Grande
Departamento de Sistemas e Computação
Disciplina: ***Cálculo Numérico***
Profs.: ***Bruno C. da Nóbrega Queiroz***
José Eustáquio Rangel de Queiroz
Marcelo Alves de Barros

MÓDULO IV – Resolução Numérica de Equações

DATA DE ENTREGA: 13/10/2009

Matrícula	Nome	Nota
Matrícula	**Nome**	

1) Dadas as seguintes funções:

$f(x) = x \sin(2x) - 1$
$g(x) = 4x^3 - 48x^2 + 191x - 252$
$h(x) = e^x - x^3$

a) Mostre que cada uma delas tem pelo menos um zero no intervalo [3, 5].
b) Qual delas possui uma única raiz no intervalo [3, 5]?
c) Determine um zero de h(x), em [3, 5], a partir da execução de 5 iterações do método da ***bissecção*** e discuta a precisão do resultado.
d) A equação h(x) = f(x) tem solução no intervalo dado I = [4; 4,5]? Em caso afirmativo, use o método de ***Newton-Raphson*** para determiná-la com uma precisão igual ou inferior a 10^{-3}.

2) Verifique, grafica ou aritmeticamente (utilizando o Teorema de Bolzano), se polinômio $p(x) = x^5 - \frac{10}{9}x^3 + \frac{5}{21}x$ possui zeros reais no intervalo **[-1,1]**.

(a) Em caso afirmativo, verifique se há raízes nos intervalos **[-1; -0,75]**, [**-0,75; -0,25]**, **[-0,25; 0,3]**, **[0,3; 0,8]** e [**0,8; 1]**.

(b) Determinar, a partir de cada método indicado, considerando $\varepsilon = 10^{-5}$: **2,0**

- a *menor raiz negativa* pelo método da ***falsa posição modificado***;
- a *maior raiz positiva* pelo método da ***secante*** ($x_0 = 0,3$ e $x_1 = 0,8$).

3) Seja a função $f(x) = sen(x) - x^2 + 4$:

(a) Determinar o intervalo que contém a ***menor*** raiz positiva de **f(x)** (graficamente ou aritmeticamente, utilizando o Teorema de Bolzano);

(b) Partindo desse intervalo, utilizar o método da bissecção para determinar o valor dessa raiz após **8** iterações; e

(c) Explicitar o erro relativo associado.

4) A partir do método da ***secante***, determinar pelo menos uma raiz real para a função ***f(x) = sen(x) – ln(x)***, considerando um erro relativo inferior a $\mathbf{2.10^{-4}}$.

5) A partir do método da ***falsa posição*** (*regula falsi* ou *falsa corda*), determinar pelo menos uma raiz real para as funções a seguir, considerando um erro relativo inferior a $\mathbf{10^{-3}}$:

   (a) $f(x) = x^4 - x.\ln(x) + 3$
   (b) $f(x) = \tan(x) - e^x$

6) Considerando o método do ***ponto fixo***, explicitar **3** funções de iteração para $f(x) = x^4 - e^{2x}$. Ilustrar a convergência ou divergência das funções de iteração explicitadas e, selecionando uma dessas funções que seja convergente, determinar a raiz da equação com um erro relativo inferior a **0,5%**.

7) Considerando a função $f(x) = x^2/2 + x(\ln(x) - 1)$, obter seus pontos críticos com o auxílio do método de ***Newton-Raphson***.

8) Considerando que a concentração de microorganismos em um lago (***C***) é modelada em função do tempo (***t***) pela expressão:

$$C(t) = 18{,}5e^{k_1 \cdot t} + 1{,}9e^{k_2 \cdot t}$$

e que foram efetuadas duas medições da concentração, cujos resultados foram:

t	1	2
C(t)	27.5702	17.6567

empregar o método da ***secante*** para determinar k_1 e k_2. Considerar como aproximação inicial o ponto (β, ω) = (−1.29, −0.25) e efetuar 4 iterações, determinando o erro relativo em cada uma delas.