

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

**CENTRO DE TECNOLOGIA**

**ENGENHARIA ELÉTRICA**

**TRABALHO DE MÉTODOS NUMÉRICOS E COMPUTACIONAIS**

CAROLINA PEREIRA DA SILVA

FELIPE STIVAL

ISRAEL PANAZOLLO

Santa Maria RS

Outubro 2017

**QUESTÕES**

1) Um tanque de comprimento L tem uma secção transversal no formato de um

semicírculo com raio r. Quando cheio de água até uma distância

h do topo, o volume V da água é:

Supondo que L = 10ft, r = 1ft e V = 12,4ft3, encontre a profundidade do

tanque com precisão de 0:0001ft utilizando um programa em Python para o

Método da Bisseção e Método de Newton. Apresente os códigos utilizados e

comente os resultados obtidos.

Para usar o método da bisseção é necessário:

Substituindo os valores:

Tornar f(x) = 0

A estimativa de intervalo é feita através do esboço do gráfico, onde é procurada a intersecção entre as duas funções construídas a partir da função inicial. Sendo e e assim tem-se uma estimativa que a raiz se encontra entre 0 e 0,2.

Usando o método da bisseção valor de h encontrado na 14ª iteração, quando o erro é menor do que o estipulado na questão, é 0.166174316406.

Mas como a questão pede a profundidade(p) de água basta fazer , logo p = 1 - 0.166174316 = 0,833825484 ft de profundidade de água.

Outra forma de fazer essa questão seria com o método de Newton. Para tanto é necessário calcular a derivada de função f(x):

Neste método vamos utilizar uma função de iteração e

Através deste método com 3 iterações o erro já é menor do que o estipulado na questão e o resultado para h = 0.166166035.

Assim , logo p = 1-0.166166035 = 0,833833965 ft de profundidade de água.

2) Calcule todas as raízes de pelo método das Aproximações Sucessivas (Ponto-Fixo) até que o erro relativo seja inferior a 0.0001. Em seguida, use o Método de Newton para resolver a mesma equação e compare os resultados comentando sobre o que você observou.

Para utilizar o método das Aproximações Sucessivas precisamos encontrar uma . Nesse caso podemos reescrever a f como e assim a .

Precisamos também de uma aproximação inicial, que é feita através do esboço do gráfico, onde é procurada a intersecção entre as duas funções construídas a partir da função inicial. Sendo e e assim tem-se uma estimativa que a raiz é 3,1.

Aplicando o algorítimo, na sexta iteração encontramos o valor 3,146145074.

Resolvendo pelo método de Newton, sabendo que , percebemos que com apenas 3 iterações encontramos x = 3,146193221 com um erro muito menor.

3) A tensão elétrica sobre o capacitor de um circuito RLC-paralelo é dado por:

onde é a tensão inicial sobre o capacitor, é a constante de

amortecimento, é a frequência angular de oscilação (natural),

é a frequência angular de oscilação (amortecida). A tensão

é dada em volts e o tempo em segundos. Considere um circuito em que

L, e . Substitua os valores na

equação e determine os instantes , e em que a tensão atinge o valor

10V . Use o método das secantes e mais algum outro de sua escolha. Comente

os resultados.

Substituindo os valores:

Tornar f(x)=0

Para usar o método das secantes usaremos a do método de Newton mas a derivada da função será aproximada. Nesse caso ao invés da inclinação da reta tangente, estamos usando a inclinação de uma reta secante a função.

Assim a agora será, depois de fazer as devidas simplificações, .

Para estimar os valores desta reta secante analisaremos o gráfico da função. No problema acima esboçaremos o gráfico assim tem-se uma estimativa que as raízes estejam entre 0 e 0.01, outra entre 0,015 e 0,02 e a outra entre 0.021 e 0.025.

Para o resultado é obtido na 5ª iteração com . Para o resultado é obtido na 5ª iteração com . Para o resultado é obtido na 6ª iteração com .

Outra forma de fazer seria através do método da bisseção no qual teria uma estimativa dos valores iniciais com os mesmo intervalos só que com o algoritmo desse método

Obtemos para o resultado é obtido na 15ª iteração com . Para o resultado é obtido na 12ª iteração com . Para o resultado é obtido na 11ª iteração com .

4) Em Termodinâmica sob determinadas condições a relação entre o calor Q

fornecido a um gás e sua variação de temperatura i é dada por

Para o gás metano , , , . Em uma câmara tem-se de metano a

temperatura qual será a temperatura final se de energia é

absorvido pelo gás?

Substituindo os valores:

Tornar f(x)=0

Para calcular a usamos o método de Newton. Para isso calculamos a derivada é:

Utilizamos uma aproximação inicial igual a -130. Na 3ª iteração encontramos .

5) A resistividade do silício dopado é baseada na carga de um elétron, na

densidade eletrônica e na mobilidade de elétron . A densidade eletrônica

é dada em termos da densidade da dopagem e da densidade de transporte

intrínseca . A mobilidade do elétron é descrita pela temperatura , pela

temperatura de referência e pela mobilidade de referência. As equações

necessárias para o cálculo da resistividade são

Onde

Determine N, dado que , , , , e uma resistividade desejada de . Use o Método das Secantes e outro de sua escolha e

compare os resultados.

Para usar o método das secantes é necessário:

Substituir os valores:

Tornar f(x)=0

A estimativa do valor de N é feita através do esboço do gráfico, onde é procurada a intersecção entre as duas funções construídas a partir da função inicial. Sendo e e assim tem-se uma estimativa que a raiz é -400000000000 .

Estimando que o erro seja menor que 0.0001 e utilizando o método das secantes o resultado obtido é N = -43079587621.417678833 na 5ª iteração.

Porém usando o método de Newton, sabendo que , o resultado obtido é N = -43079587629.457519531 na 6ª iteração.

**CONCLUSÃO**

Primeiramente, percebemos que todos estes métodos para encontrar os zeros das funções são ferramentas muito úteis, principalmente em funções com comportamento desconhecido ou fora do comum.

Outra consideração é que estes métodos são muito eficientes na computação por podermos fazer as iterações de grandes equações de forma rápida e precisa, além do apoio de outros softwares que auxiliam na busca das respostas, como algum de construção dos gráficos.

Por fim, ressaltamos que cada método tem a sua utilidade, assim um método pode ser melhor que outro em um caso e em outro nem tanto. Para o método de Newton é interessante que a derivada da função não seja complexa de mais para ser encontrada, principalmente sem o auxílio da computação, ou método da bisseção mesmo sendo bem simples, tende a ter um número bem maior de iterações que os outros métodos. Logo, cada situação merece um estudo particular para usar o método que parece mais eficiente.