

Trabalho Prático #1
SME0104 – BCC-B – 1o. Semestre 2015
Limite de entrega eletrônica: 26 de março, 23:59

Resolva o problema dado na próxima página e escreva um relatório em formato de artigo científico (), comparando os métodos indicados descrevendo suas vantagens e desvantagens, os algoritmos, a qualidade dos resultados, e suas ordens de convergência teóricas comparadas com as numéricas.*

Instruções:

Grupos de no máximo duas pessoas. Trabalhos de grupos maiores não serão considerados.

(*) O trabalho deve estar em formato de artigo científico, com os seguintes itens obrigatórios:

- Título (**não** usar “Trabalho #1”, “Cálculo Numérico”, ou similar)
- Nome e No. USP dos autores
- Seções:

“*Introdução*” – Descrever o tema abordado e os objetivos que deverão ser alcançados.

“*Métodos/Procedimentos*” – Apresentar os métodos implementados. Descrever os programas, detalhando as principais subrotinas (quais são as variáveis de entrada e saída). Explicar detalhes e decisões de implementação com justificativas. Relatar as dificuldades encontradas na implementação de cada método e como foram resolvidas.

“*Resultados*” – Apresentar os dados obtidos, a análise e a discussão dos resultados. Comparar os métodos (resultados, erro, etc.). Nesta seção podem ser apresentados gráficos e tabelas.

“*Conclusões*” – Considerando a discussão dos resultados e a teoria estudada, concluir se os objetivos propostos foram alcançados. Apresentar os resultados mais significativos.

“*Referências*” – Listar o material de apoio consultado (livros, sites, softwares e etc.) de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Recomendações:

- a. Cada seção deve conter uma pequena introdução e uma breve conclusão para o texto ficar coeso.
- b. O relatório deve contemplar o conteúdo citado acima. Não é necessário se limitar às seções citadas e nem utilizar seus títulos.
- c. As ilustrações (gráficos, tabelas e etc.) devem ser identificadas (enumeradas e com legenda) e citadas ao longo do texto.
- d. Todas as informações teóricas apresentadas deverão ser referenciadas.
- e. Não devem ser referenciadas fontes bibliográficas que não foram citadas no texto.

Fazer o *upload* dos arquivos do relatório (em formato PDF) e dos arquivos dos programas e suas saídas para o *Escaneinho* na pasta do **primeiro autor** (página da disciplina SME0104 em tidia-ae.usp.br). Serão considerados os arquivos presentes no horário e data limite de entrega. Múltiplos trabalhos com mesmo autor serão desconsiderados.

Problema

Seja

$$f(x) = 63x^4 - 26x^3 + 39x^2 - 26x - 24$$

e considere os métodos da Bissecção, de Newton, e das Secantes.

Parte I (Teórica)

1. Mostre que existe pelo menos uma raiz real de $f(x)$ em cada intervalo, $[-1, 0]$ e $[0, 1]$, através de um gráfico. Indique no gráfico as raízes reais e outros pontos de interesse.
2. Determine as raízes exatas \bar{x} de $f(x)$. Utilize um software simbólico ou algum procedimento teórico para obter as raízes. O objetivo é obter as raízes exatas para comparar com os resultados numéricos obtidos pelos métodos.
3. Descreva *brevemente* os métodos e verifique se as condições suficientes são satisfeitas para determinar as raízes reais de $f(x)$.

Parte II (Numérica)

1. Determine aproximações para as raízes reais de $f(x)$ nos intervalos $[-1, 0]$ e $[0, 1]$, com erro 10^{-6} , utilizando os métodos (quando possível). Cada método deve ser implementado em um programa separado (em C, FORTRAN ou MATLAB), e seus resultados escritos pelos programas **em arquivo de saída** em forma de tabela, com valores pertinentes aos métodos:
 - Método da Bissecção: para cada iteração, escrever a iteração $k = 0, 1, \dots$, os valores de a , b , x_k , $f(x_k)$ e o erro $e_k = |x_k - \bar{x}|$;
 - Método de Newton: para cada iteração, escrever a iteração $k = 0, 1, \dots$, os valores de x_k , $f(x_k)$, $f'(x_k)$, e o erro e_k ;
 - Método das Secantes: para cada iteração, escrever a iteração $k = 0, 1, \dots$, os valores de x_k , $f(x_k)$, e o erro e_k .

Deve-se utilizar *precisão dupla* nos programas, para que os resultados sejam os mais precisos possíveis. Escrever números reais com *pelo menos* oito casas decimais nos arquivos.

Os nomes dos arquivos (dos programas e das saídas) devem descrever o seu conteúdo (p.ex.: para o Método de Newton, em FORTRAN, o programa deve ser *newton.f*, enquanto cada arquivo de saída deve ser *newton_saida<n>.dat*). Incluir o nome dos autores dos arquivos de programa no início de cada arquivo.

2. Calcule (numericamente) a ordem de convergência de cada método, através das informações tabeladas.

Obs.: Utilize os extremos dos intervalos para a(s) primeira(s) aproximação(ões) de cada método, ou explique por que outro valor foi aplicado.

Dica: Todo aluno (de Graduação e Pós regularmente matriculado, com email da USP) tem direito à instalação do software *Wolfram Mathematica* em seu computador pessoal. Siga as instruções completas em

<http://www.cce.usp.br/atendimento/software/mathematicaStudent/>