1ª AVALIAÇÃO - CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, 1º SEM/2025, PROF. ROGÉRIO L. RIZZI

Grupo ________Alunos(as)____

ATENÇÃO: LEIA ATENTAMENTE INSTRUÇÕES ABAIXO.

- **Escreva precisa e acuradamente os passos necessários para responder corretamente as questões, justificando e discutindo os argumentos ou métodos empregados para resolver cada item. As interpretações delas é parte integrante não são aceitas apenas as respostas, sendo necessário o desenvolvimento solicitado.**
- **Os relatórios deverão ser entregues em documento em formato .pdf, não sendo aceitos outros padrões. O documento deve conter respostas às questões que sejam objetivamente identificáveis, e que estejam legíveis e organizadas. Pode-se copiar as saídas no console do Scilab para inserir as respostas se e quando for o caso. Os códigos fontes devem ser enviados com o arquivo no modo. compactado identificado como "1ª-AVALIACAO-SEU NOME.zip(ou rar)".**
- **Para o cálculo de derivadas utilize, querendo, o software da Wolframalpha (Mathematica) https://www.wolframalpha.com/input?i=derivative**

....

....**REALIZE CORRETAMENTE O SOLICITADO** ....

OBSERVAÇÃO 1: NA CORREÇÃO SOBRE ZEROS DE FUNÇÕES É VERIFICADO A REALIZAÇÃO DE: 1) ANÁLISE POR INSPEÇÃO À OBTENÇÃO DOS INTERVALOS CANDIDATOS (MÉTODO DOS SINAIS); 2) PLOTAGEM DO GRÁFICOS DOS INTERVALOS "GLOBAL" E DO "ESCOLHIDO" ; 3) ANÁLISE TEÓRICA À EXISTÊNCIA E UNICIDADE DA SOLUÇÃO; 4) USO DOS MÉTODOS DA BISSECÇÃO, FALSA POSIÇÃO, NEWTON-RAPHSON, SECANTE; 5) VERIFICAÇÃO DO VALOR DA RAIZ OBTIDA. USE QUANDO NECESSÁRIO AS CONDIÇÕES INICIAIS ADEQUADAS E ERROS DE 10E-6.

....

EXERCÍCIO 01 (ZERO DE FUNÇÕES): **Um servidor Cloud executa tarefas críticas e seu consumo de energia deve ser monitorado continuamente. A taxa de consumo energético, $E(u)$, depende da taxa de utilização da CPU, t, que varia de 0 (ocioso) a 1 (uso máximo). O responsável pela gestão do servidor - usando dados armazenados - modelou empiricamente por interpolação polinomial que a função de consumo é como:**

$$E(t) = 162{,}5t^3 - 243{,}75t^2 + 130t + 16{,}25$$

O engenheiro de computação do setor identificou que, um consumo máximo de $60w$ equilibra a eficiência e a temperatura do servidor em níveis seguros durante o período de pico. Então determine em que taxa de utilização da CPU o servidor atinge exatamente tal consumo.

Solução:

....

EXERCÍCIO 02 (ZERO DE FUNÇÕES): **Durante testes de escalabilidade de uma API web, foi observado que a latência média de resposta $L(u)$ (em milissegundos, ms), depende da carga simultânea de usuários u (em centenas). Uma modelagem do comportamento empírico (que também foi obtida usando os dados e interpolação polinomial) gerou a função:**

$$L(u) = 4c^3 - 30c^2 + 85c + 40$$

O time responsável pela rede estabeleceu que a latência aceitável não deve ultrapassar $200\ ms$ para manter a qualidade do serviço. Então determine a carga de usuários simultâneos (em centenas) em que a latência atinge esse limiar.

Solução:

....

EXERCÍCIO 03 (ZERO DE FUNÇÕES): **Durante o projeto de cabos metálicos de alta precisão, que são utilizados em equipamento específico para a transmissão de sinais de alta frequência, é essencial garantir que certos fios suportem adequadamente a pressão mecânica resultante de vibrações termomecânicas. Um engenheiro de computação, em parceria com a equipe de hardware, modelou que a pressão**

máxima suportada, $p(d)$, (em kg/mm^2) em função do diâmetro, d, do condutor metálico (em milímetros, mm), é como na expressão empírica:

$$p(d) = 25d^2 + \ln(d)$$

O diâmetro do cabo deve estar na faixa de valores $0,2 \leq d \leq 0,3$ mm . Então determine uma aproximação para seu valor que garante suportar uma pressão de $p = 1,5\ kg/mm^2$.

Solução:

....

OBSERVAÇÃO 2: NA CORREÇÃO SOBRE MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DE SISTEMA É VERIFICADO A REALIZAÇÃO DE: 1) EM GAUSS: MATRIZ A, VETOR B, DIMENSÃO A, A TRIANGULARIZADA, B ESCALONADO, SOLUÇÃO X, VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS, NO LU: MATRIZ A, VETOR B, DIMENSÃO DE A, FATORES L E U, SOLUÇÕES Y E X, VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS, NO TDMA: VETORES A, B, C E D, SOLUÇÃO X, VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS; NO G-J E G-S: MATRIZES A E B, NÚMERO DE ITERAÇÕES, SOLUÇÃO X, VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS; 2) USO DOS MÉTODOS (QUANDO VIÁVEIS) DE GAUSS, LU, TDMA, GAUSS-JACOBI, GAUSS-SEIDEL; 3) VERIFICAÇÃO DO VALOR DA RAIZ OBTIDA; 4) CÁLCULO DO ERRO ABSOLUTO PARA TODOS MÉTODOS. NO CASO DOS MÉTODOS ITERATIVOS USE COMO CONDIÇÃO INICIAL O VETOR NULO E TOLERÂNCIA (PRECISÃO) DE 10E-6. NOTE QUE, EVENTUALMENTE, ALGUM MÉTODO ITERATIVO PODE REQUERER MAIS ITERAÇÃO QUE O LIMITE DE 100 ESTABELECIDO COMO PADRÃO NO CÓDIGO SCILAB UTILIZADO NO LABORATÓRIO.

....

EXERCÍCIO 05 (RESOLUÇÃO DE SISTEMAS LINEARES): Você é responsável por abastecer uma loja de informática e precisa verificar o estoque dos quatro principais componentes vendidos: HDs (h), pendrives (p), SSDs (s) e memórias RAM (r). O almoxarife, que era aluno do Curso de Matemática, deixou indicações como deve ser abastecido o estoque. Ele indicou que:

- Três vezes o número de HDs, mais duas vezes o número de pendrives, menos o número de SSDs, mais o número de memórias RAM resulta em 9 componentes.
- Duas vezes o número de HDs, menos duas vezes o número de pendrives, mais quatro vezes o número de SSDs, menos três vezes o número de memórias RAM resulta em 11 componentes.
- O número de HDs, mais o número de pendrives, mais o número de SSDs, menos o número de memórias RAM totaliza 8 unidades.
- Duas vezes o número de HDs, mais três vezes o número de pendrives, mais o número de SSDs, mais quatro vezes o número de memórias RAM somam 21 componentes.

SOLUÇÃO:

....

EXERCÍCIO 06 (RESOLUÇÃO DE SISTEMAS LINEARES): Um problema de condução de calor (muito simplificado mas utilizado em alguns equipamentos de informática) é o definido em uma barra unidimensional (1D) isolada termicamente nas laterais, mas não nas extremidades. A equação diferencial para condução de calor 1D (temperatura $T\ ^oC$) em estado estacionário com sua respectiva discretização em diferenças finitas são, respectivamente, como:

$$\frac{d^2T}{dx^2} = 0 \Rightarrow T_{i-1} - 2\,T_i + T_{i+1} = 0$$

Considere que as temperatura nas extremidades da barra são conhecidas, sendo $b_0 = 100$ e $b_6 = 200$. As temperaturas em todos os elementos discretizado com $n = 5$ pontos são obtidas com a solução de um sistema tridiagonal. Resolva o sistema para mostrar as temperaturas em cada ponto. Inicie a solução com $i = 1$ e considere que $T_0 = 0 = T_6$.

Solução:

....