

Universidade de Brasília
Faculdade do Gama
Professor: Ronne Toledo
Disciplina: Métodos Numéricos em Engenharia
Turma: B

PROVA: A

Aluno: _____

1ª Prova de Métodos Numéricos em Engenharia

Duração: 180 Minutos

Data: / /

Esta prova contém 2 página(s) e 5 questões, formando um total de 36 pontos.

Todos os cálculos necessários para responder estas questões devem ser apresentados, sendo necessário transcrever o memorial de cálculo completo de cada questão nas folhas de respostas. As questões serão corrigidas e só terão a pontuação integral se forem feitas de forma total e correta, favor prezar pela organização. Represente os números em formato decimal e com seis algarismos significativos e aplique arredondamento. Considere a utilização de material de ajuda como livros, anotações, softwares gráficos e de cálculo, como OCTAVE, entretanto, a correção será baseada somente no que for transcrito para a folha de resposta, portanto, documente suas respostas apropriadamente.

1. (6 pontos) Considerando a função $\cos(x)$, responda:

- (a) (2 ponto) Calcule o valor de $f(x)$ para $x = 0,55822$ no formato decimal com seis algarismos significativos, aplicando o arredondamento.
- (b) (2 ponto) Calcule o erro absoluto causado pelo arredondamento em comparação ao valor obtido em uma calculadora com todas as casas decimais.
- (c) (2 pontos) Considere a expansão por série de Taylor da função $\cos(x)$ dado por:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \dots$$

Calcule o erro relativo real causado pelo truncamento a partir do sexto termo da série apresentada, em comparação ao valor obtido em uma calculadora com todas as casas decimais para $x = 0,55822$.

2. (5 pontos) Represente o armazenamento do número 234,5456 em uma cadeia de 64 bits em precisão dupla de acordo com a norma IEEE-754. Indique todos os cálculos para obtenção de sua forma em ponto flutuante na base 2 e binária. O valor da polarização a ser adicionado ao expoente é de 1023.

- (a) (1 ponto) Represente o número em ponto flutuante na base 2
- (b) (2 pontos) Apresente a forma binária da mantissa da representação em base 2 acima.

- (c) (2 pontos) Apresente a forma binária do expoente da representação em base 2 acima. Não esqueça de incluir o valor da polarização.
3. (6 pontos) Considere a função $f(x) = x^2 - e^{-x}$.
- (a) (3 ponto) Utilizando o método da posição falsa (regula falsi), iniciando com $a = 0$ e $b = 1$, realize as três primeiras iterações.
- (b) (3 ponto) Utilizando o método da Newton, iniciando em $x_0 = 0$, realize as três primeiras iterações.
4. (9 pontos) Considere o seguinte sistema linear de equações.

$$\begin{cases} 9x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 7x_1 + 1x_2 + 2x_3 = 7 \\ 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

- (a) (1 ponto) Apresente a forma Matricial deste sistemas linear de equações.
- (b) (3 ponto) Utilizando o método de substituição de Gauss (sem pivotação), apresente a solução deste sistema.
- (c) (3 ponto) Utilizando o método de Gauss-Seidel, apresente a solução após três iterações.
- (d) (2 ponto) Apresente a condição suficiente para que haja convergência do método numérico.
5. (10 pontos) Considere a seguinte matriz de coeficientes.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- (a) (5 pontos) Utilizando o método de Gauss-Jordam, apresente a matriz inversa desta matriz de coeficientes.
- (b) (5 pontos) Considerando o sistema linear de equações $Ax = b$, sendo A a matriz de coeficientes apresentada, e b dado abaixo,

$$b = \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

obtenha a solução deste sistemas linear de equações.