

Transferência de Calor e Mecânica dos Sólidos

Introdução.

Métodos computacionais em engenharia. (Exercícios)

Exercício 1

Suponha que você tenha a tarefa de medir os comprimentos de uma ponte e de um rebite.

Para a medida da ponte você obteve 9.999 cm. Já para a medida do rebite você obteve 9 cm.

Se os valores verdadeiros forem 10.000 e 10 cm, para a ponte e o rebite, calcule:

(a) O erro absoluto;

(b) O erro relativo em %;

	Ponte	Rebite
Erro absoluto	1cm	1cm
Erro relativo	0,01%	10%

Nesse caso, a medida feita para a ponte foi adequada, enquanto que a estimativa para o rebite deixa algo a desejar.

Exercício 2

A função exponencial pode ser calculada usando-se a expansão em série de Maclaurin.

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

Desenvolva um algoritmo para determinar o valor de $e^{0,5}$. Determine o erro relativo aproximado após a operação em que cada termo for adicionado. Adicione os termos até que $erro_{apro} < 0,0005$.

Observe que, a primeira estimativa (usando 1 termo da soma) é igual a $e^x = 1$. A segunda estimativa (usando 2 termos da soma) é gerada somando-se o segundo termo $e^x = 1 + x$

Indique o erro relativo aproximado na segunda estimativa.

Exercício 3

A função seno pode ser calculada pela seguinte série infinita:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

Escreva um algoritmo para imprimir os valores de $\sin(\pi/3)$ assim que cada termo da série for acrescentado. Para cada valor especificado, calcule e mostre o erro relativo (%). Adicione os termos até que $erro_{apro} < 5 \times 10^{-6}$.

The diagram illustrates the formula for relative error. On the left, a box labeled "Erro relativo" is followed by an equals sign. To the right of the equals sign is a fraction. The numerator consists of two blue boxes: "Aproximação atual" followed by a minus sign and then "Aproximação prévia". The denominator is a single blue box labeled "Aproximação atual". A horizontal line separates the numerator from the denominator.

$$\text{Erro relativo} = \frac{\text{Aproximação atual} - \text{Aproximação prévia}}{\text{Aproximação atual}}$$

Bibliografia

- MUNSON, B. R.; MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N., Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos, ^a ed., LTC, 2005, ISBN 584102
- CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. , Métodos numéricos para Engenharia., 7^a ed., AMGH, 2016, ISBN 9788580555684
- INCROPERA, F. P.; WITT, D. P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, 6^a ed., LTC , 2008
- ÇENGEL, Yunus, A. e Afshin J. Ghajar. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática, (4th edição). Grupo A, 2009.

Insper

www.insper.edu.br