

Trabalho -01 (11-03-03) Entregar até 27-03-02

- Faça um programa que encontre raízes de $f(u) = 0$. O programa usa uma função fornecida pelo usuário (você) de forma que pode ser mudada facilmente para diferentes funções (a escolha da função não é automática e simplesmente deverá ser introduzida pelo usuário dentro do programa) usando
- (I) o método de bissecção, (II) o método de Newton-Raphson, (III) o método de Müller-Brent (pg 71-73 DeVries)
- 1) Faça uma breve apresentação da teoria (1.5 ponto) e dos
- 2) Códigos (1.5 ponto: estrutura , comentários, ...).
- Teste os programas nos seguintes exemplos
 - a) $f(u) = \tanh(u/T) - u$, as raízes estão relacionadas com a magnetização de um ferromagneto à temperatura T .
 - b) $f(u) = \tanh^2(u/T) - u$, onde T é a temperatura.
- Estipule um erro relativo $\text{erel} = 10^{-5}$
- Faça um estudo prévio (analítico, gráfico...) para determinar regiões (brackets) onde há raízes.
- 3) Note que o valor das raízes depende do valor de T . Faça um gráfico dos valores de todas as raízes como função de T . (1+1 pontos)
- 4) Faça um gráfico do número de iterações necessárias para atingir a precisão desejada como função de T perto do ponto de transição (o valor em que a raiz deixa de ser zero) para os métodos (II) e (III) para os itens (a) e (b) (quatro gráficos 0.5 ponto cada, uma figura com os dois métodos para cada função). Estes gráficos representam uma transição de fase em função da temperatura.
- 5) Determine a temperatura de transição nos dois casos com a precisão estipulada. (0.5+0.5 pontos)
- 6) No caso (a) que é dita uma transição de segunda ordem, calcule o expoente β que descreve como a magnetização vai a zero quando nos aproximamos da temperatura crítica T_c ao diminuir a temperatura : $u \simeq (T - T_c)^\beta$. (1 ponto).

- 7) No caso (b) a transição é de primeira ordem. Determine o salto da magnetização na temperatura de transição (0.5 ponto) e das derivadas du_r/dT para $T = T_{trans}^-$, para determinar numericamente a derivada do lado esquerdo use diferentes valores de ΔT . (0.5 ponto)
- Você vai querer que lhe diga os valores de T que são interessantes, mas isso faz parte do problema.
- Recomendações: Apresente um relatório fundamentado dos seus resultados. Descreva sucintamente cada um dos métodos. Inclua como apêndice uma listagem do código, mas não entregue um disquete. Faça em C ou Fortran. Não faça em Mathematica, Maple ou parecidos. Inclua gráficos mas não faça seu pacote gráfico, use e.g. xmgr (Linux) ou origin (Windows) ou excel (mas não faça os cálculos em Excel)