

## Exercícios 4

Problemas parabólicos e equação do calor.

- (a) Considere a equação do calor num domínio limitado bi-dimensional. Quais condições a fronteira espaço tempo pode dar que garantem a existência e unicidade da solução?
- (b) Descreva porque a equação do calor descreve um problema Stiff.
- (c) Escreva os métodos FTCS, BTCS e Crank-Nicolson para a equação do calor. Determine a expressão do erro de truncamento de cada método. De que ordem são estes métodos?
- (d) Qual condição garante para um método consistente que seja convergente com o erro global com a mesma ordem do erro de truncamento local?
- (e) Descreve como resolver a equação do calor usando o método das linhas aplicado ao método FTCS. Qual é a vantagem de usar o método das linhas em vez de usar diretamente o FTCS?
- (f) Determine a condição de estabilidade absoluta pelo FTCS:  $k \leq \frac{1}{2}h^2$
- (g) Demonstre que o BTCS e o Crank Nicolson são incondicionalmente estáveis.
- (h) Provar que a estabilidade Lax-Richtmyer com a consistência leva a convergência do método numerico.
- (i) Detemine a condições de estabilidade de FTCS,BTCS e Crank-Nicolson usando a análise de Von Neumann.
- (j) Qual é a vantagem dos métodos LOD (Locally One Dimensional) respeito ao Crank-Nicolson aplicado a equação do calor em 2-D. E qual a vantagem do método ADI (Alternating Dimension Implicit) respeito ao LOD?
- (k) Determine um método numérico consistente diferente de FTCS,BTCS, Crank-Nicolson para resolver a equação do calor.