

TODAS AS QUESTÕES POSSUEM O MESMO VALOR

- 1) Discretize a equação da advecção $\frac{\partial f}{\partial t} + c \frac{\partial f}{\partial x} = 0$ segundo (i) um esquema explícito centrado no espaço e no tempo e (ii) um esquema implícito avançado no tempo e centrado no espaço. Apresente também as respectivas fórmulas de recorrência e suas representações matriciais.

- 2) Demonstre a solução de equações a diferenças finitas implícitas e explique a necessidade de utilização de duas varreduras de grade.

$$a_j f_{j-1}^{n+1} + b_j f_j^{n+1} + c_j f_{j+1}^{n+1} = d_j$$

$$f_j^{n+1} = s_j f_{j+1}^{n+1} + p_j$$

$$f_{j-1}^{n+1} = s_{j-1} f_j^{n+1} + p_{j-1}$$

- 3) Explique o efeito físico representado pela equação $\frac{\partial f}{\partial t} = -r f$, $r > 0$ e demonstre que sua solução com esquema avançado no tempo é condicionalmente estável para a formulação explícita, mas incondicionalmente estável para a implícita.

- 4) No que consistem os erros associados a instabilidade, dispersão, modo computacional e difusão em modelos numéricos de diferenças finitas?

- 5) Explique o que são condições de contorno computacionais, por que são necessárias e como são usadas as duas expressões seguintes na sua implementação.

$$f_{j_{\max}}^{n+1} = 2 f_{j_{\max}-1}^n - f_{j_{\max}-2}^n$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + c \frac{\partial h}{\partial x} = 0$$

- 6) Faça um programa para filtrar uma função dada na forma de tabela, através de um filtro de médias de 3 pontos com os pesos (1/4, 1/2 e 1/4). Quais são as vantagens de filtragens em modelagem numérica? Como seriam usados filtros recorrentes no tempo ao resolver a equação da advecção?

- 7) Elabore programa para solução das equações fornecidas na grade indicada, através de uma solução explícita avançada no tempo e centrada no espaço, com saídas gráficas a cada determinado número de passos de tempo.

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} - r u \\ \frac{\partial \eta}{\partial t} = -H \frac{\partial u}{\partial x} \end{cases}$$

