

Tarefas de Problemas de Valor Inicial

Prof. Creto Augusto Vidal

Considere o problema de valor inicial dado pela Equação Diferencial Ordinária de segunda ordem (EDO) e pelas condições iniciais dadas abaixo

$$\begin{cases} M \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -M \cdot g - k \cdot v(t) \\ y(0) = y_0 \\ \frac{dy}{dt}(0) = v_0 \end{cases} \quad (1)$$

Tarefa 1 : Resolva o problema de valor inicial dado na equação (1) de forma exata, usando a técnica mostrada em sala de aula e plote os gráficos das funções $y(t)$ e $v(t)$ no intervalo de 0 a 20 segundos para as seguintes condições iniciais: $y_0 = 2000$ m e $v_0 = -2$ m/s. Considere $g = 10$ m/s², $M = 50$ kg e o coeficiente de empuxo $k = 50$ N · s /m

Tarefa 2 : Resolva o problema da Tarefa 1 pelo método de Forward Euler (método explícito). Implemente o método e use várias discretizações de tempo ($\Delta t = 0.01$ s, 0.10 s, 0.50 s, 1.00 s) e plote os mesmos gráficos de y e v para cada escolha de Δt superpostos sobre os gráficos da solução exata (Gráficos separados para cada valor de Δt).

Tarefa 3 : Resolva o problema da Tarefa 1 pelo método implícito de Backward Euler com $\Delta t = 1.00$ s e plote os gráficos de y e v superpostos sobre os gráficos da solução exata.

Tarefa 4 : Repita a Tarefa 2 usando a implementação do método de Runge-Kuta de terceira ordem.

Tarefa 5 : Repita a Tarefa 4 usando a implementação do método preditor-corretor (fórmula preditora de Adams-Bashforth e fórmula corretora de Adams-Moulton). Para inicializar o problema, use o método de Runge-Kuta de terceira ordem (use resultados da Tarefa 4).