Laboratorio de Cálculo Numérico
Método del Disparo

1. Introducción

Se tiene la ecuación diferencial de segundo orden con condiciones iniciales:

$$\begin{aligned} y''(t) &= f(t,\ y',\ y) \\ y(a) &= y_a \\ y(b) &= y_b. \end{aligned} \tag{1}$$

Usando el cambio de variable : $s = y'$, y considerando una condición inicial en $t = a$ para $s(t)$, digamos, s_a, se tiene un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden con condiciones iniciales:

$$\begin{aligned} s'(t) &= f(t,\ s,\ y) \\ y'(t) &= s(t) \\ y(a) &= y_a \\ s(a) &= s_a. \end{aligned} \tag{2}$$

En la partición igualmente espaciada y fija para el intervalo $[a,\ b]$,

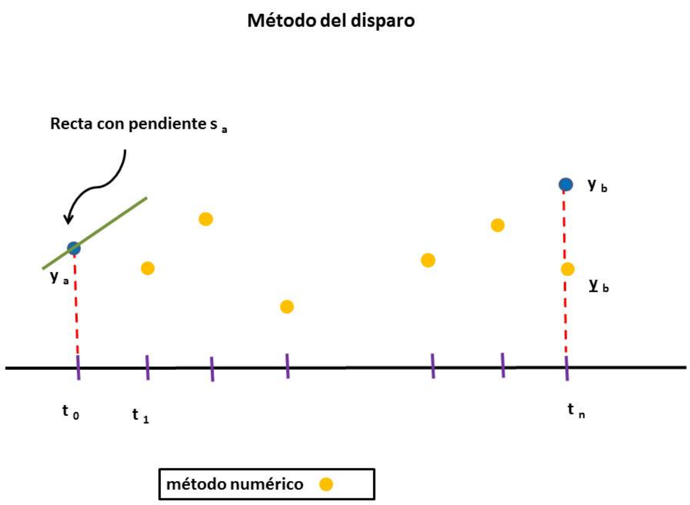
$$P = \{a = t_0 < t_1 < t_2 < \ldots < t_n = b\}$$

se obtiene una aproximación númerica para el punto $t_n = b$, $\hat{y}_b$, y se compara con el valor exacto que se pide y_b, es decir

$$g(s_a) = y_b - \hat{y}_b.$$

Por lo que se necesita una raíz de la función $g(s_a)$, la cual puede aproximarse por bisección, secante o Newton.

La situación se refleja en la siguiente gráfica:



2. Problemas

Resuelva lo siguientes problemas y grafique la solución que obtiene:

1.

$$
\begin{aligned}
y'' &= y + (2/3)e^t \qquad (3)\\
y(0) &= 0\\
y(1) &= (1/3)e
\end{aligned}
$$

2.

$$
\begin{aligned}
y'' &= (2 + 4t^2)y \qquad (4)\\
y(0) &= 1\\
y(1) &= e
\end{aligned}
$$

3.

$$\begin{aligned} y'' &= 18y^2 \\ y(1) &= 1/3 \\ y(2) &= 1/12 \end{aligned} \tag{5}$$

4.

$$\begin{aligned} y'' &= sen\ y \\ y(0) &= 1 \\ y(1) &= -1 \end{aligned} \tag{6}$$

5.

$$\begin{aligned} y'' &= 3y - 2y' \\ y(0) &= e^3 \\ y(1) &= 1 \end{aligned} \tag{7}$$

6.

$$\begin{aligned} 9y'' + \pi^2 y &= 0 \\ y(0) &= -1 \\ y(3/2) &= 3 \end{aligned} \tag{8}$$