

Parcial. MATLAB
21 de noviembre de 2018

APELLIDOS: _____
NOMBRE: _____ DNI/NIE: _____

Considerar los siguientes problemas de valor inicial:

(PVI1). Para $t \in [0, 10]$, consideramos el problema de valor inicial:

$$\begin{cases} u' = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 998 & -999 \end{bmatrix} u + \begin{bmatrix} 2 \sin(t) \\ 999(\cos(t) - \sin(t)) \end{bmatrix} \\ u(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \end{cases}$$

cuya solución es:

$$u(t) = \begin{bmatrix} 2e^{-t} + \sin(t) \\ 2e^{-t} + \cos(t) \end{bmatrix}$$

(PVI2). Movimiento del péndulo simple:

$$L \frac{d^2\theta}{dt^2} + g \sin(\theta) = 0.$$

El péndulo en el instante $t = 0$ se libera con velocidad cero, desde su ángulo máximo de desplazamiento, es decir desde su θ_m (amplitud de oscilación) que tomaremos igual a $\pi/2$. $L = 1$ y $g = 9.81$. Trabajaremos en el intervalo de tiempo $[0, 10]$.

Utilizando los programas de Matlab presentados en clase y aquellos que creáis convenientes, calcular aproximaciones numéricas del **(PVI1)** para distintos h desde 0.01 hasta 0.0001 utilizando los siguientes tableros de Butcher:

- Método de Gauss: Regla Implícita del punto medio.

$$\begin{array}{c|c} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \hline & 1 \end{array}$$

- Lobatto IIIA. Regla Trapezoidal

$$\begin{array}{c|cc} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1/2 & 1/2 \\ \hline & 1/2 & 1/2 \end{array}$$

Por otra parte, calcular aproximaciones numéricas del **(PVI2)** para distintos h desde 0.01 hasta 0.001 utilizando los siguientes tres tableros de Butcher:

- Método de Euler:

$$\begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ \hline & 1 \end{array}$$

- Método de Heun:

0	0	0	0
1/3	1/3	0	0
2/3	0	2/3	0
	1/4	0	3/4

- Método de Kutta (1905):

0	0	0	0	0
1/2	1/2	0	0	0
1/2	0	1/2	0	0
1	0	0	1	0
	1/6	1/3	1/3	1/6