

Carmen M. García y Francisco R. Villatoro 20 de Noviembre de 2002

FECHA LÍMITE DE ENTREGA: 11 DE DICIEMBRE DE 2002

MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS PARA ECUACIONES PARABÓLICAS.

Considera el siguiente problema en ecuaciones en derivadas parciales

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad x \in (0, 1), \quad t \in (0, 10]$$

$$u(x, 0) = u_0(x), \quad x \in [0, 1]$$

- con condiciones de contorno tipo Dirichlet homogéneas y  $u_0(x) = x(1-x)$
  - con condiciones de contorno tipo Neumann homogéneas y  $u_0(x) = x^2(\frac{1}{2} - \frac{x}{3})$
  - con condiciones de contorno  $u(0, t) + u_x(0, t) = 0$ ,  $u(1, t) - u_x(1, t) = -1$  y  $u_0(x) = x^2$ .
  1. Describe la formulación variacional continua de los tres problemas anteriores.
  2. Determina el sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias que se obtiene al aplicar el método de elementos finitos con funciones lineales a trozos para los tres problemas anteriores para una partición de  $N$  subintervalos del intervalo  $[0, 1]$ .
  3. Resuelve los sistemas anteriores con MATLAB para  $N = 10, 20$  y  $100$  utilizando la función **ode23** y  $a = -1, 0.5, 1$  y  $5$ .
  4. Implementa el método del trapecio ( $\theta$ -método con  $\theta = 0.5$ ) en MATLAB y utilízalo para resolver los mismo problemas que en el apartado anterior.

Comenta los resultados que obtienes. No es necesario que muestres todas las gráficas.