

Ampliación de Matemáticas - 2^o Curso, 2021/22

Grado en Ingeniería Civil (Mención en Construcciones Civiles)

EDP con MATLAB - HOJA 7

1.- Utilizar MATLAB para verificar las soluciones encontradas por el método de separación de variables para los siguientes ejemplos

- Propagación de ondas en una cuerda, de longitud infinita (*problema de valores iniciales*)

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0, & x \in (-\infty, \infty), \quad t > 0 \\ u(x, 0) = \sin(x) & , \quad u_t(x, 0) = 0, \quad x \in (-\infty, \infty). \end{cases}$$

$$u(x, t) = \sin(x) \cos(t)$$

- Propagación del calor en una barra conductora de longitud infinita (*problema de Cauchy*)

$$\begin{cases} u_t - u_{xx} = 0, & x \in (-\infty, \infty), \quad t > 0 \\ u(x, 0) = \cos(x), & x \in (-\infty, \infty). \end{cases}$$

$$u(x, t) = e^{-t} \cos(x)$$

- Modelo de calor estacionario: *problema de contorno*

$$\begin{cases} u_{xx} + u_{yy} = 0, & \text{en } x^2 + y^2 < 1 \\ u(x, y) = 1, & \text{en } x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$$

$$u(x, y) = 1$$

- Modelo de vibraciones de una viga, con extremos simplemente soportados (*problema mixto*)

$$\begin{cases} u_{tt} + u_{xxxx} = 0, & x \in (0, \pi), t > 0, \\ u(x, 0) = \sin 2x, & x \in [0, \pi], \\ u_t(x, 0) = 3 \sin 2x, & x \in [0, \pi] \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0, & t \geq 0, \\ u_{xx}(0, t) = u_{xx}(\pi, t) = 0, & t \geq 0. \end{cases}$$

$$u(x, t) = \sin(2x)(\cos(4t) + \frac{3}{4} \sin(4t))$$

2.- Relacionado con los ejercicios 1-5 de la hoja 8 de problemas de EDP, crear funciones MATLAB que permitan simular fenómenos de

- Propagación de ondas
- Difusión del calor
- Vibraciones de cuerdas
- Vibraciones de vigas