

# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

## CÁLCULO NUMÉRICO – DICIEMBRE 2005

1.- JUSTIFICAR las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) Indicar en qué tipo de problemas estudiados en la asignatura se emplean las técnicas de predicción y corrección. Justificar si estas técnicas tienen alguna relación con el método de punto fijo. (1.5 pts.)
- b) ¿Si tenemos que resolver un sistema de ecuaciones no lineal, qué método numérico emplearía? Comentar algunas ventajas e inconvenientes con respecto a otros métodos presentados en la asignatura. (1 pto.)
- c) Si queremos interpolar una función  $f(x)$  en un intervalo  $[a,b]$  utilizando la fórmula de Newton, ¿qué información es necesaria como entrada de datos? (1 pto.)
- d) Deducir la fórmula de integración numérica del trapecio para aproximar  $\int_{\alpha}^{\beta} \rho(\theta) d\theta$ . Evaluar el error cometido por dicha fórmula. (2 pts.)
- e) Si nos encontramos con el problema siguiente:

$$a_1(x)y''(x) + a_2(x)y'(x) + a_3(x)y(x) = f(x) \quad x \in (a,b)$$

$$y(a) = k_1$$

$$y(b) = k_2$$

siendo  $a_1(x), a_2(x), a_3(x), f(x), k_1, k_2$  funciones y constantes conocidas, respectivamente, indicar en qué tipo de problemas se enmarca y plantear el sistema de ecuaciones que nos proporciona su solución numérica con una consistencia de segundo orden. (2 pts.)

2.- Sea el siguiente problema evolutivo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad x \in (0,0.4), t \in (0,\infty) \\ u(x,0) = 100x^2 \\ u(0,t) = 0 \\ u(0.4,t) = 16 \end{array} \right.$$

Si  $u_i^k$  es la solución numérica en  $(x_i, t_k)$ ,  $\Delta t = t_{k+1} - t_k = 0.01$ ,  $h = x_{i+1} - x_i = 0.1$ :

- a) Deducir un esquema en diferencias finitas implícito que cometa un error de consistencia del orden  $0(h^2) + 0(\Delta t)$ . (1 pto.)
- b) Plantear el sistema de ecuaciones para la obtención de la solución numérica en el instante  $t = 0.01$ . (1.5 pts.)

**TIEMPO ESTIMADO: 2 HORAS Y MEDIA**

*Revisión de exámenes: 9/01/06 y 10/01/06 de 13'00 h. a 13'30 h. en el IUSIANI*