

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

CÁLCULO NUMÉRICO – 10 DE SEPTIEMBRE DE 2007

1.- Justificar brevemente la respuesta afirmativa o negativa a las siguientes preguntas:

a) ¿La dimensión del espacio polinomial a trozos de Hermite de tercer grado coincide con el número de puntos del soporte de interpolación?

(1 pto.)

b) ¿Se pueden obtener métodos de Taylor explícitos con orden de consistencia tan alto como se desee? ¿Y para Runge-Kutta?

(1 pto.)

c) ¿Para obtener la función interpoladora definida mediante polinomios a trozos en la interpolación *spline* cúbica, con condiciones de frontera libre, es necesario resolver un sistema lineal de ecuaciones cuya matriz es tridiagonal?

(1 pto.)

d) ¿El error de discretización de un método paso a paso nos mide la diferencia entre la solución exacta y la solución numérica, si no consideramos errores de redondeo?

(1 pto.)

e) ¿En la aplicación del método de diferencias finitas para el problema de Laplace en 3-D, con condiciones de Dirichlet en la frontera y utilizando esquemas centrados consistentes de orden 2, resulta un sistema lineal de ecuaciones cuya matriz posee como máximo cinco términos distintos de cero en cada fila?

(1 pto.)

f) ¿La fórmula del punto medio coincide con la fórmula de cuadratura de Gauss cuando se utiliza un punto de integración?

(1 pto.)

2.- a) Deducir un esquema en diferencias finitas centrado para aproximar $\frac{\partial^2 u(x,y,z)}{\partial z^2}$ en un nodo de una malla de pasos m, n, l según los ejes x, y, z , respectivamente, cuyo error de consistencia sea de orden $O(l^2)$.

(2 ptos.)

b) Aplicando el resultado anterior, plantear un esquema en diferencias finitas que aproxime la ecuación en derivadas parciales $\Delta u + \frac{u}{x \cdot y \cdot z} = f(x,y,z)$ en un punto (x_i, y_j, z_k) de la retícula.

Justificar si el sistema de ecuaciones resultante es lineal o no lineal, imponiendo condiciones de contorno de tipo Dirichlet.

(2 ptos.)

TIEMPO MÁXIMO ESTIMADO: 1 hora y media

* Se ruega que se atienda a lo siguiente:

1. Los teléfonos móviles y calculadoras deberán estar totalmente apagados y no podrán estar encima de la mesa. Sólo podrá utilizarse folios entregados en el examen. No se permite el uso de libros, ni apuntes, ni otro tipo de información, ni ausentarse temporalmente del examen.
2. Revisión de exámenes: miércoles 19/09/07 y jueves 20/09/07 de 12:00 a 12:30 h. en el IUSIANI.