Asignatura : Cálculo Numérico
Grado en Ingeniería Aeroespacial - ETSIAE
Curso : 2017-2018

Examen parcial P2 :

Todos los resultados se deben dar con cuatro cifras significativas.

- **Diferencias finitas. Interpolación continua a trozos.**

  Se construye un interpolante continuo a trozos con $q+1$ **puntos** equiespaciados $\Delta x = 0{,}01$ para aproximar la función $f(x) = \cos(\pi x)$ en el compacto $[-1, 1]$.

  21. Error de la derivada segunda con $q = 2$, $E_2''(x) = f''(x) - I_2''(x)$ en $x = 0$.
  22. Error de la derivada segunda con $q = 2$, $E_2''(x) = f''(x) - I_2''(x)$ en $x = -1$.
  23. Error de la derivada primera con $q = 2$, $E_2'(x) = f'(x) - I_2'(x)$ en $x = 0$.
  24. Error de la derivada primera con $q = 2$, $E_2'(x) = f'(x) - I_2'(x)$ en $x = -1$.

- **Problema de condiciones de contorno.**

  Se considera el siguiente problema de contorno de segundo orden para la función $u(x)$ para todo $x \in [0, 1]$:

  $$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{du}{dx} + 10\ u = 0, \quad u'(0) = 1, \quad u(1) = 0.$$

  El problema se resuelve mediante diferencias finitas de segundo orden con una malla equiespaciada de 101 puntos que incluye los extremos del intervalo.

  25. Valor de la solución numérica en $x = 1/2$.
  26. Valor de la solución numérica en $x = 0$.

- **Problema de Cauchy en EDOs.**

  Se integra el siguiente problema de Cauchy con un esquema Runge–Kutta de orden 4 y paso de tiempo constante $\Delta t = 0{,}01$.

  $$\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{du}{dt} + 10\ u = 0, \quad u(0) = 6, \quad \frac{du}{dt}(0) = 0.$$

  27. Valor de la solución numérica para $t = 1$.
  28. Valor de la derivada de la solución numérica para $t = 1$.

- **Problema de condiciones iniciales y de contorno.**

  Se integra la siguiente ecuación del calor en un dominio unidimensional $x \in [0, 1]$. mediante diferencias finitas centradas de tres puntos y un esquema Euler. El paso espacial es $\Delta x = 0{,}1$.

  $$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(0, t) = 1, \quad u(1, t) = 0, \quad u(x, 0) = 0.$$

  29. Valor de la solución numérica para $x = 0{,}5$ y $t = 0{,}1$ con $\Delta t = 0{,}001$.
  30. Valor de la solución numérica para $x = 0{,}6$ y $t = 0{,}1$ con $\Delta t = 0{,}001$.