Examen Parcial de Métodos Numéricos (E. Q.)

30 de octubre de 2008 *Puntuación: 10 puntos* *Tiempo: 75 minutos*

Reglas. Responder cada pregunta en una hoja separada de la forma más compacta posible. Escribir vuestro nombre y apellidos en mayúsculas en la parte superior de cada hoja.

Pregunta 1 (1.5 puntos). Sea `f.m` un archivo que contiene la definición de una función MATLAB $y = f(x)$ que tiene un cero cerca del punto $x_0 = 0$.
Escribir una o dos instrucciones de MATLAB (es decir, no más de dos líneas) que calculen una aproximación `xcero` de esa raíz y, además, calculen el valor `fcero` que toma la función f en esa aproximación.

Pregunta 2 (3 puntos). Escribir una función `l=VAPmodulomaximo(A)` que reciba una matriz cuadrada A y devuelva el máximo de los módulos de los VAPs de la matriz A.
Para evitar un mal uso por parte de un usario incompetente, comprobar que la matriz A es cuadrada. En caso negativo, se debe:

1. Mostrar un mensaje de error por pantalla,
2. Devolver el valor `NaN` (Not a Number), y
3. Cortar el programa.

Escribir un código compacto. Es posible hacerlo en menos de diez líneas.

Pregunta 3 (2.5 puntos). Escribir una función `A=amplitud(x,y)` que reciba como argumentos dos vectores <u>columna</u> x e y de la misma longitud que forman una nube de puntos del plano, calcule por mínimos cuadrados la aproximación

$$\bar{f}(x) = a_0 + a_1 \cos x + b_1 \sin x$$

que mejor se ajusta a la nube de puntos y devuelva el valor $A = \sqrt{a_1^2 + b_1^2}$.
Escribir un código compacto. Es posible hacerlo en tres líneas, sin contar la cabecera. Asumir, sin comprobarlo, que los vectores x e y tienen la misma longitud.

Pregunta 4 (3 puntos). Escribir una función `resp=triangulo(v1,v2,v3,p)` que reciba los tres vértices de un triángulo $v_1, v_2, v_3 \in \mathbb{R}^2$ y un punto $p \in \mathbb{R}^2$ (todos ellos entrados en forma de vectores columna) y devuelva la cadena de texto `'interior'`, `'borde'` o `'exterior'` según si el punto p está en el interior, sobre el borde o en el exterior del triángulo.
Indicación: Suponiendo que los vértices del triángulo no están alineados, existen unos únicos coeficientes $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ tales que

$$x_1(v_1 - v_3) + x_2(v_2 - v_3) = p - v_3.$$

Entonces, el punto p está:

- En el interior del triángulo si y sólo si $x_1 > 0$ y $x_2 > 0$ y $x_1 + x_2 < 1$;
- En el exterior del triángulo si y sólo si $x_1 < 0$ o $x_2 < 0$ o $x_1 + x_2 > 1$;
- Y sobre el borde cuando no está ni el interior ni en el exterior.

Escribir un código compacto. Es posible hacerlo en (aproximadamente) diez líneas. No se permite el uso del comando `inpolygon`.