

# Examenfinal.pdf



inacoolway



Laboratorio de Computación Científica



1º Grado en Física



Facultad de Ciencias Físicas  
Universidad Complutense de Madrid

**QUE LO DIFÍCIL SEA ELEGIR  
EL COCHE. HAZLO FÁCIL**

[autoescuela2000.com](http://autoescuela2000.com)



TEÓRICAS ONLINE EN DIRECTO Y PRESENCIALES EXÁMEN EN ALCALA DE HENARES = MÁS FÁCIL  
SOMOS LA AUTOESCUELA MÁS RECOMENDADA POR SUS CLIENTES



# Ya puedes imprimir desde Wuolah

Tus apuntes sin publi y al mejor precio



Nombre: \_\_\_\_\_

## LCC. EXAMEN FINAL GRUPO E (2020 -2021) <sup>1</sup>

1. a) Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Jacobi amortiguado. Considera como solución inicial  $x_0 = [0, 0, 0]$ , un peso  $w = 0,9$  y una tolerancia  $tol = 0,001$ . Comenta lo que ocurre.

$$\begin{aligned}x_1 + 3x_2 - x_3 &= 5 \\3x_1 - x_2 &= 5 \\x_2 + x_3 &= 1\end{aligned}\tag{1}$$

- b) Modifica tu programa para que, antes de calcular la solución, calcule el radio espectral de la matriz del método y reduzca progresivamente  $w$  (restando 0.05 cada vez) hasta que el método converja. El programa deberá devolver como variables de salida: la solución del sistema, el número de iteraciones realizado, y el valor final de  $w$ .

2. El carbono-14 ( $C^{14}$ ) es un isótopo radiactivo que se emplea en la datación arqueológica.

El archivo `C14.txt` contiene dos columnas de datos. La primera es el tiempo  $t$ , medido en años. La segunda, el número  $N$  de isótopos de  $C^{14}$  correspondientes a los años de la 1ª columna. Emplea los datos del archivo para realizar las siguientes tareas:

- a) Ajusta los datos  $(t, N)$  a dos polinomios de grado 2 y 3.  
b) Se sabe que la desintegración radiactiva sigue una ley de decaimiento exponencial:

$$N(t) = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}\tag{2}$$

donde  $N_0$  es el número de isótopos en el instante inicial,  $t$  es el tiempo y  $\tau$  es el llamado tiempo de vida medio. La ecuación (2) se puede transformar en una relación lineal aplicando logaritmos:

$$\ln(N) = \ln(N_0) - \frac{t}{\tau}\tag{3}$$

Ajusta los datos  $(t, \ln(N))$  a una recta. Emplea los coeficientes obtenidos para calcular  $N_0$  y  $\tau$ .

- c) Atendiendo exclusivamente al valor del error cuadrático medio, ¿Cuál de los tres métodos empleados en 2a y 2b se ajusta mejor a los datos?  
d) Representa en una misma gráfica los datos originales (sin ninguna interpolación gráfica entre los datos), los polinomios de ajuste de grado 2 y 3, y la curva de ajuste a la ley de decaimiento exponencial. Añade leyenda, etiquetas de ejes y título al gráfico.

3. Dada la función,

$$f(x) = \sin^2(x)\tag{4}$$

- a) Aproxima su derivada en el punto  $x = \pi/3$ , mediante el método de la diferencia centrada de dos puntos.

$$f'(x_0) \approx \frac{f(x_1) - f(x_{-1}))}{2h}\tag{5}$$

Repite los cálculos, variando el valor del intervalo  $h$  empleado para aproximar la derivada, desde  $h_1 = 10^{-8}$  hasta  $h_n = 5 \cdot 10^{-5}$  tomando incrementos  $\Delta h = 10^{-8}$ . Guarda todos los resultados en un mismo vector.

<sup>1</sup> Crea las funciones necesarias en ficheros .m y da los resultados y tus comentarios en un *live script*.



Añadir a la cesta



Cola de impresión



Impresión



Copistería Lowcost

Te enviamos los apuntes a casa

Recogelos en tu copistería más cercana



- b) Calcula el error cometido en la aproximación de la derivada, para cada valor  $h$ , empleando la siguiente expresión:

$$Err_i = |f'_i(\pi/3) - f'(\pi/3)| \quad (6)$$

Donde  $f'_i(\pi/3)$  representa la derivada obtenida numéricamente para el valor  $h_i$  y  $f'(\pi/3)$  el valor que se obtiene derivando analíticamente la función  $f(x)$  y sustituyendo para  $x = \pi/3$ .

- c) Representa gráficamente los valores de los errores obtenidos frente a los valores de  $h$ . A la vista de la gráfica, indica si los valores de  $h$  elegidos son razonables para calcular la derivada y trata de explicar las razones de la variación del error en función de  $h$ .