

 UNIVERSIDAD DE OVIEDO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS	Fecha	Lunes, 5/07/2010	Página 1 de 2
	Centro	E.P.S. Guillermo Schultz	
	Asignatura	Análisis Numérico	
	Convocatoria	Julio (Ordinaria) (Curso 2009-2010)	

La normativa del examen se encuentra tras los enunciados de los ejerciciosⁱ

Ejercicio 1.- Dado el problema de valor inicial
$$\begin{cases} y'(t) = -aty^2(t) & 0 \leq t \leq 1 \\ y(0) = 2 \end{cases}$$

- (a) Obtener la solución analítica exacta {2 pts}
- (b) Resolver utilizando el método de Taylor de orden 2 para $a=1$ y tomando $h=0.5$. {4 pts}.
- (c) Determinar, en función del valor de a , la variación del tamaño del paso para que al aplicar una vez el método de Runge-Kutta adaptativo de orden 1-2 con paso inicial 0.5 el error sea menor que 0.1 {4 pts}

Ejercicio 2.- Fernando Alonso realiza pruebas de neumáticos en el circuito de Montmeló, de 4.625 Km. Arrancando en parado, alcanzando los 200 Km/h a los 5.5", y finaliza la primera vuelta en 1'22" y en 1'21" la segunda.

- (a) Obtener un único polinomio que interpole todo el trayecto y utilizarlo para obtener la distancia recorrida a los 2 minutos. {3 pts.}.
- (b) Obtener el polinomio de interpolación segmentaria cúbico (spline) y utilizarlo para obtener la distancia recorrida a los 2 minutos. {3 pts.}.
- (c) Utilizar los resultados anteriores para estimar la velocidad a los 2 minutos. {1 pto.}.
- (d) Sabiendo que el consumo es proporcional al cuadrado de la velocidad, obtener una fórmula numérica que permita obtener el consumo en dos vueltas a partir de los valores de la velocidad y la aceleración en el instante inicial y la velocidad en la primera y segunda vuelta ¿Cuál es el orden de la fórmula? ¿Es de Newton-Cotes? ¿Porqué? {3 pts.}.

Ejercicio 3.- Dado el sistema lineal $Ax=b$,

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- (a) Seleccionar de forma justificada el método de factorización más adecuado para su resolución. Resolver, utilizando racionales, por el método de Gauss con pivote doble. {3 pts}

- (b) Obtener la matriz de iteración del método de Jacobi y analizar su convergencia. Realizar dos iteraciones partiendo del vector nulo. A la vista de los resultados, ¿cuál será el comportamiento del método de Gauss-Seidel?. {5 pts}
- (c) Calcular, utilizando el método de Jacobi, el número de iteraciones para lograr un error (respecto a $\|\phi\|_1$) menor que 10^{-5} , partiendo del vector nulo. {2 pts}

ⁱ La duración del examen será de 3 horas y 30 minutos.

No se permite salir a ningún alumno en tanto no se haya pasado lista y tomado nota de la asistencia.

Los ejercicios se deben entregar por separado (no puede haber dos ejercicios en una misma hoja).

Todas las operaciones deben ser desarrolladas y, en caso de duda, explicadas; no se valorarán aquellas en que sólo se muestren resultados finales sin los pasos intermedios.