



Nombre _____ D.N.I. _____

Firma _____

Grado en Física - Física computacional - Curso 2011/12

Examen final – 8 de febrero de 2012

Este ejercicio es el problema 4 del examen final de la asignatura. Como quiera que es necesario escribir un pequeño código Maple para resolverlo, su enunciado se ha facilitado 24 horas antes de la celebración del examen. Una vez resuelto, debe entregarse al comenzar el mismo, es decir, a las 12:30 horas del 9 de febrero, en el aula 2 de la Facultad de Ciencias Físicas. Su valor es de **2.5 puntos** sobre el total de los 10 que vale el examen.

Problema 4 (externo, 2.5 puntos). Considérese el problema de contorno unidimensional

$$\left. \begin{aligned} y''(x) &= p(x)y'(x) + q(x)y(x) + r(x) & a \leq x \leq b \\ y'(a) &= \alpha, \quad y'(b) = \beta \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

con $p(x)$, $q(x)$ y $r(x)$ continuas en $[a, b]$ y $q(x) > 0$ en $[a, b]$.

(a) Formúlense **tres** problemas de valores iniciales (dos homogéneos y uno no homogéneo) de forma que la solución de (2) sea combinación lineal de sus soluciones. Determinéense los coeficientes de dicha combinación lineal.

(b) Formúlense **dos** problemas de valores iniciales de forma que la solución de (2) sea combinación lineal de sus soluciones. Determinéense los coeficientes de dicha combinación lineal.

(c) Escribáse un código Maple en el que se aplique el método discutido en (a) al problema diferencial

$$\left. \begin{aligned} y''(x) + \frac{2}{x}y'(x) + \left(1 - \frac{2}{x^2}\right)y(x) &= \sin(x) & \pi \leq x \leq 2\pi \\ y'(\pi) &= 1, \quad y'(2\pi) = -1 \end{aligned} \right\}.$$

Utilícese RK4 como método numérico para resolver los problemas iniciales. Compárese la solución numérica obtenida con la analítica.

Es necesario entregar el código en formato impreso y una figura en la que aparezcan las gráficas de las soluciones numéricas a los tres problemas iniciales, la solución numérica al problema de contorno y la solución analítica. No hay que entregar tablas con los valores numéricos de las soluciones.