

Métodos Numéricos. Grado en Físicas
Curso 19/20
Hoja 1. Ecuaciones no lineales de una variable

1.1 Calcula aproximadamente las raíces de la función:

$$f(x) = \frac{1}{2}e^{-x/4} \sin\left(2 - \frac{2}{5}x^2\right)$$

en el intervalo $[2.0, 5.0]$ mediante el *método de la bisección*. Para hacerlo desarrolla un programa Fortran para calcular raíces de funciones no lineales a partir del *método de la bisección*. La precisión para el cálculo de la aproximación a la raíz después de n iteraciones, c_n , se define como $|c_n - c_{n-1}| < \beta$, es decir, es una precisión en cuanto a convergencia. Toma en este caso $\beta = 10^{-5}$. Para encontrar las raíces, dibuja primero la función en Mathematica y estima los puntos de partida que debes elegir para encontrar cada raíz.

¿En cuántas iteraciones se llega a solución en cada caso?

Comprueba el resultado obtenido en Fortran con el que se obtiene en Mathematica con el comando correspondiente.

1.2 Repite el cálculo de las raíces de la función anterior mediante el *método de la secante*, considerando los mismos intervalos que en el problema 1.1 y la misma precisión. ¿Qué conclusiones se pueden extraer sobre la velocidad de los dos métodos (al menos en este ejemplo)?

1.3 Calcula los máximos y mínimos locales (ascisas y ordenadas) de la función $f(x)$ en el intervalo $[2.0, 5.0]$ desarrollando un programa Fortran para el *método de Newton* y aplicándolo sobre la derivada de la función con precisión $\beta = 10^{-5}$.

Las derivadas se pueden calcular en Mathematica, y los puntos de partida a partir de la representación gráfica de la primera derivada. Comprueba, también en Mathematica, los resultados obtenidos con el programa Fortran.