

Métodos iterativos para ecuaciones no lineales

Problem 1: Escribe un programa para calcular la constante matemática e , considerando la definición

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n,$$

es decir, calcula $(1 + 1/n)^n$ para $n = 10^k$, $k = 1, 2, \dots, 20$. Determina el error relativo y absoluto de las aproximaciones comparándolas con $\exp(1)$. **(1 punto)**

Solution.



Problem 2: La ecuación $x^3 + x = 6$ tiene una raíz en el intervalo $[1.55, 1.75]$, ¿cuántas iteraciones se necesitan para obtener una aproximación de la raíz con error menor a 0.0001 con el método de bisección? Verifica con el método de bisección tu predicción de la raíz. **(2 puntos)**

Solution.



Problem 3: Hallar una raíz de $f(x) = x^4 + 3x^2 - 2$ por medio de las siguientes 4 formulaciones de punto fijo utilizando $p_0 = 1$:

$$\text{a) } x = \sqrt{\frac{2 - x^4}{3}}, \quad \text{b) } x = (2 - 3x^2)^{\frac{1}{4}}, \quad \text{c) } x = \frac{2 - x^4}{3x}, \quad \text{d) } x = \left(\frac{2 - 3x^2}{x}\right)^{\frac{1}{3}}$$

1. Las raíces de $f(x)$ deben de coincidir con las raíces de $x - g(x)$. Grafica $f(x)$ y $x - g(x)$. Comenta lo observado. **(1 punto)**
2. Crea una tabla comparativa para comparar el resultado de las raíces de $f(x)$ con la raíz alcanzada con cada una de las formulaciones. Usa máximo 20 iteraciones y $\text{tol} = 0.0001$. Explica lo sucedido. **(2 puntos)**

Solution.



Problem 4: Utiliza el método de bisección, método de Newton, método de la secante y método de la falsa posición para comparar los resultados de los siguientes problemas: Encontrar λ con una precisión de 10^{-4} y $N_{iter,max} = 100$, para la ecuación de la población en términos de la tasa de natalidad λ ,

$$P(\lambda) = 1,000,000e^{\lambda} + \frac{435,000}{\lambda}(e^{\lambda} - 1)$$

para $P(\lambda) = 1,564,000$ individuos por años. Usa $\lambda_0 = 0.01$. (Sugerencia: graficar $P(\lambda) - N$)
(4 puntos)