

1.
  - a) Demostrar la siguiente afirmación: Sea  $g \in C^{m+1}[a, b]$ , tiene un cero de multiplicidad  $m$  en  $p \in [a, b]$ , existe un método que tiene convergencia cuadrática, para hallar dicha raíz como una raíz simple de una función adecuada.
  - b) Usar cuatro iteraciones del método demostrado en a) para hallar la raíz múltiple de  $f(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 3$ . Trabajar con cuatro decimales y redondeo.
2.
  - a) Demostrar la regla de los trapecios compuesta.
  - b) Una cuerda vibra adoptando la forma,  $y = \sin x$  entre las abscisas  $x = 0$  y  $x = 4$  en un instante  $t_0$ . Calcular aproximadamente la longitud de la cuerda, utilizando la regla de los trapecios compuesta con  $N = 8$ . Trabajar con dos decimales y redondeo.
3.
 

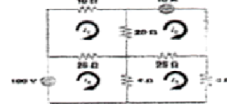
Se sabe que el producto de dos números positivos es 4 y la suma de sus cuadrados es 16.

  - a) Plantear el problema como un sistema de ecuaciones no lineales.
  - b) Estimar el valor de dichos números tomando como valor inicial  $x_0 = (3.7, 1.0)^t$ , utilizar dos iteraciones del método de *Newton* para sistemas no lineales. Trabajar con tres decimales y redondeo.

4.

El siguiente sistema de ecuaciones se generó aplicando la *ley de malla de corrientes* al circuito:

$$\begin{cases} 55I_1 - 25I_4 = -200 \\ -37I_3 - 4I_4 = -250 \\ -25I_1 - 4I_3 + 29I_4 = 100 \end{cases}$$



- a) Usar tres iteraciones del método de Gauss-Seidel para aproximar las soluciones de  $I_1, I_3$  e  $I_4$ . Usar dos decimales y redondeo.
  - b) Hallar  $T_{GS}$  y mostrar que el método converge usando una propiedad conveniente.
5.
    - a) Indicar las condiciones que debe cumplir un trazador cúbico para que sea una *Spline cúbica natural* que interpole a una función  $f \in C^2[a, b]$  en  $n + 1$  puntos del intervalo  $[a, b]$ ;  $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$ .
    - b) La relación *agua-cemento* que se debe poner a la mezcla para hacer *hormigón* nos proporciona la resistencia final que se le requiere al *hormigón*. Se tienen los siguientes datos:
 

$x = \text{agua/cemento}(\%)$	40	45	50
$y = \text{resistencia}(\text{kg/cm}^2)$	390	340	290

 Encontrar una *Spline cúbica natural* para estimar la resistencia cuando la relación *agua-cemento* es del 48%.

$u = (\theta, \epsilon$