Tarea 2

Curso Física Computacional

M. en C. Gustavo Contreras Mayén.

Fecha de entrega: Martes 23 de marzo de 2010.

1. Si se ajusta un polinomio de interpolación de Lagrange a cuatro datos en $x = 1, 2, 3, 4$, aparecen los siguientes polinomios cúbicos en la fórmula de interpolación:

   a) $\dfrac{(x-2)(x-3)(x-4)}{(1-2)(1-3)(1-4)}$

   b) $\dfrac{(x-1)(x-3)(x-4)}{(2-1)(2-3)(2-4)}$

   c) $\dfrac{(x-1)(x-2)(x-4)}{(3-1)(3-2)(3-4)}$

   d) $\dfrac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(4-1)(4-2)(4-3)}$

   Grafica las cuatro funciones anteriores y analiza las implicaciones de cada una.

2. El polinomio de interpolación de Newton hacia atrás ajustado a los puntos x_0, x_1 y x_2 se escribe como

   $$g(x) = f_2 + s\nabla f_2 + \frac{1}{2}s(s+1)\nabla^2 f_2, \qquad -2 \leq s \leq 0$$

   donde $s = \frac{(x-x_2)}{h}$
   Por otro lado, el polinomio de interpolación de Newton hacia adelante ajustado a los mismos datos es

   $$g(x) = f_0 + s\Delta f_0 + \frac{1}{2}s(s-1)\Delta^2 f_0, \qquad 0 \leq s \leq 2$$

   donde $s = \frac{(x-x_0)}{h}$
   Verifica la equivalencia de las ecuaciones.

3. La función de transferencia para un sistema está dada por

   $$F(s) = \frac{H(s)}{1 + G(s)H(s)}$$

   donde

   $$G(s) = \frac{1}{s}exp(-0{,}1s), \quad H(s) = K$$

   Busca las raíces de la ecuación característica $1 + G(s)H(s)$ para $K = 1, 2, 3$ mediante el método gráfico y evalúalas posteriomente, mediante el método de la falsa posición modificada.

4. La longitud de una curva definida por $x = \theta(t)$ y $\psi(t)$, $a < t < b$, está dada por

$$s = \int_a^b \left([\theta'(t)]^2 + [\psi(t)]^2\right)^{1/2} dt$$

Usando las cuadraturas de Gauss con $N = 2, 4, 6$ para encontrar la longitud de la cicloide definida por

$$x = 3[t - \sin(t)], \qquad y = 2 - 2\cos(t), \qquad 0 < t < 2\pi$$

5. Considera una varilla uniforme de 1 metro de longitud apoyada en dos extremos; el momento de doblamiento está dado por la siguiente fórmula:

$$y'' = \frac{M(x)}{EI}$$

donde $y(x)$ es la deflexión, $M(x)$ es el momento de doblamiento y EI es la rigidez en la unión. Calcula el momento de doblamiento en cada punto de la retícula -incluyendo los extremos- suponiendo que la distribución de la deflexión tiene los siguientes valores:

i	x_i	$f(x_i)$
0	0.0(m)	0.0(cm)
1	0.2	7.78
2	0.4	10.68
3	0.6	8.37
4	0.8	3.97
5	1.0	0.0

Supongamos que $EI = 1{,}2\ Nm^2$. Utiliza la aproximación por diferencias centrales para los puntos de la retícula distintos de los extremos. Para éstos, utiliza la aproximación por diferencias hacia adelante o hacia atrás utilizando cuatro puntos.