

Primer Trabajo de Cálculo Numérico

Eliseo Martínez *

14 de agosto de 2019

Resumen

El desarrollo del problema tendrá un 1 si está correctamente y un 0 si está mal desarrollado, o si está incompleto, o tuvo un error de cálculo. Si se tiene un 0 en cualquier ítem el trabajo se considera R , y debe ser enmendado por el alumno. Si todos los ítems tienen un 1 el trabajo se califica con A . Las respuestas deben ser entregadas en hojas manuscritas o tipeadas en algún procesador de texto y puestas convenientemente en un archivador sencillo, en cuya carátula externa debe ir el nombre del alumno, su carrera y el nombre de la asignatura. Se entrega la rúbrica o estándares que se evaluará.

1. Cálculo de raíces

Se sabe que la solución general para la ecuación diferencial ¹

$$m \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + b \frac{dx(t)}{dt} + kx(t) = 0$$

está dada por

$$x(t) = A e^{-\frac{bt}{2m}} \operatorname{sen}(\omega t + \phi_0) = x(t; m, b, k, \phi_0) \quad (1)$$

donde

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \frac{b^2}{4m^2}}$$

Realice lo siguiente:

1. Si la unidad de $x(t)$ es metros [m] y t en segundos [s], y las fuerzas que actúan están en newton [\vec{N}] determine las unidades de m , b , k , A y ϕ_0
2. Realice la gráfica de $x(t; A, m, b, k, \phi_0)$ con $0 < t < 50$
3. Calcule las raíces de la función $x(t; A, m, b, k, \phi_0)$ que se encuentren en el intervalo $[0, 50]$

*Trabajo financiado por el Proyecto de Docencia: Hacer y corregir en los procesos de evaluación, 2017

¹Esta ecuación es el modelo **masa-resorte-freno** sin fuerza de excitación y es fundamental en la *mecánica vibracional*

2. Cálculos de puntos extremos y de inflexión

1. Calcule los puntos extremos (máximos y mínimos) de esta función en el intervalo $[0, 50]$
2. Verifique que la distancia de las abscisas entre dos máximos (dos mínimos) consecutivos es $\frac{2\pi}{\omega}$
3. Calcule los puntos de inflexión de esta función en el intervalo $[0, 50]$

3. Recta tangente a una curva

1. Seleccione un punto de su función, $x(t)$, y encuentre la gráfica de la recta tangente, que llamaremos $r(t)$, a dicho punto.
2. Encuentre un intervalo con centro en el punto anterior tal que

$$|x(t) - r(t)| < 0,01$$

4. Rúbrica

1. Los parámetros A, m, b, k, ϕ_0 serán asignados para cada alumno y estarán junto al nombre del alumno en la siguiente página web

<http://intranetua.uantof.cl/estudiomat/numerico/2019/datostrabajo1.html>

2. La gráfica debe realizarse con un software y en ella deben estar descritos los puntos extremos y las raíces de la función $x(t; A, m, b, k, \phi_0)$, además de estar explicitadas en el informe.
3. Las raíces pedidas así como los puntos extremos deben ser calculados mediante dos métodos, a saber: Bisección (EXCEL) y el método numérico que otorga el software DERIVE. Y las iteraciones obtenidas para el método de la Bisección deben estar descritas en el informe.
4. La distancia pedida entre dos máximos (mínimos) consecutivos puede ser esquematizada en el gráfico, aparte de indicar los cálculos en la hoja de informe.
5. Todos los puntos pedidos, tanto raíces, extremos y de inflexión deben estar detallados con sus coordenadas.
6. Sobre la recta tangente a una curva realice una tabla con no más de 20 puntos donde se describa la semejanza entre la curva y la recta.

Fecha de recepción del trabajo: 21 de agosto del 2019