INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

Tecnológico de Monterrey

CAMPUS PUEBLA

Métodos Numéricos

PROFESOR: Adolfo Centeno Tellez

Proyecto Primer Parcial

Integrantes:

Angel Molina Segura A01732862 IDA
Eduardo Flores Mendoza A01732776 IMT
Eric Zair Hernández Pérez A01275138 IC
Oscar Francisco Lopez Carrasco A01732691 ISDR
Leonel Grande Ramírez A01733174 IMT

PUEBLA, PUEBLA A 13 De Septiembre De 2020

Introducción

Actualmente se ha visto una evolución en los automóviles, la cual es muy curiosa, ya que se tratan de motores diferentes a los convencionales, un motor totalmente eléctrico. Estos motores tienen la capacidad de tener una aceleración constante, así como un cambio repentino de potencia, por lo tanto se analizará un motor con aceleración constante hasta llegar a los 100 km/h.

Para tener resultados en el siguiente experimento se utilizará el método de Newton Raphson que consiste en derivar un conjunto de fórmulas y generar una gráfica, para saber los puntos y números exactos que esta presenta, además con el método de la secante, dando un límite inferior, un superior y una tolerancia, para llegar a una raíz que relativamente debe de ser la misma obtenida por el método anterior.

Propósito:

Este proyecto se hace con el propósito de utilizar los métodos vistos durante el parcial de manera práctica, es decir, se busca que al menos uno de los métodos se utilice para resolver un problema en la vida real, logrando así poder reafirmar los conocimientos de cómo pueden ser llevados a cabo en la vida real los métodos.
Por otra parte el trabajo en equipo, sirve para que se organicen los alumnos de manera que se llegue a un trabajo exitoso, sinérgico y con un buen resultado.

Descripción del problema a resolver:

Las pruebas que realizó Tesla a su modelo “S” arrojó, que en 2.5s el automóvil alcanza los 100 km/h. Partiendo desde este punto convertimos la velocidad a m/s $v = \frac{100\,km}{h}(\frac{1000\,m}{1\,km})(\frac{1\,k}{3600s}) = 27.77m/s$ .Sabemos que $v = v_0 + at$ (v_0 se vuelve totalmente 0, porque parte del reposo) entonces, $27.77m/s = a(2.5s) \rightarrow a = \frac{27.77\,m/s}{2.5s} = 11.11m/s^2$ y por último tenemos que la distancia es $x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ donde $x_0 + v_0t$ se anulan, quedando únicamente $x(t) = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow \frac{1}{2}(11.11m/s)(2.5)^2 = 34.71875m$.

Desarrollo

Durante el desarrollo del proyecto se observó que la gráfica que se maneja de distancia vs tiempo, tiene un punto de inflexión justamente en cero, pero para explicarlo mejor definamos que significa cada parte de la gráfica.

- **Eje "x":** En este eje tenemos al tiempo, el cual se comporta de manera lineal y es siempre positivo, ya que no existe tiempo negativo.

- **Eje "y":** Este eje representa la distancia que irá recorriendo el vehículo conforme avanza el tiempo.

- **Pendiente:** Al tener una gráfica de distancia vs tiempo, nuestra pendiente representa la velocidad, la cual en nuestro caso siempre va a ir cambiando, debido a que tenemos una aceleración constante, positiva, ya que el vehículo va uniformemente acelerado. Esto se comprueba de manera que la gráfica se comporta como una función exponencial, es decir, aceleración constante con constante cambio de velocidad.

- **Punto de inflexión:** En cualquier gráfica un punto de inflexión es un cambio de un crecimiento negativo a uno positivo o viceversa. En nuestra gráfica, nuestro punto de inflexión está justamente posicionado en el punto (0,0) esto quiere decir que nuestro vehículo arranca desde cero y comienza a acelerar, lo cual genera un movimiento el cual es en dirección positiva, ya que la pendiente es positiva en "x" y en "y". Por lo tanto, nuestro punto de inflexión representa un cambio en la dirección de nuestro vehículo.

En base a lo anterior y en el modelaje de la gráfica se puede notar que la gráfica tiene dos raíces, uno ya mencionado, que pasa por el origen y otro que pasa por el punto (-5,0). Dado que una raíz que pasa por el punto (0,0) da muy poca información no se podría usar este mismo ya que es el punto en donde el móvil empieza su velocidad de distancia contra el tiempo; pero, al tener una segunda raíz, esta misma podría ser usada para ver una simulación contraria a la que el móvil reaccionaría si empezaría en el punto (0,0).

Para poder calcular bien estas raíces se usaron dos tipos de métodos, el método de secante y Newton Raphson, cabe destacar que primero se tendrá que analizar con el método de secante y después con el método de Newton, porque el de Newton nos da una raíz más precisa, ya que se deben tener valores diferentes a cero, en donde se usarán iteraciones más cercanas a las raíces de la función mostradas en la gráfica de excel.

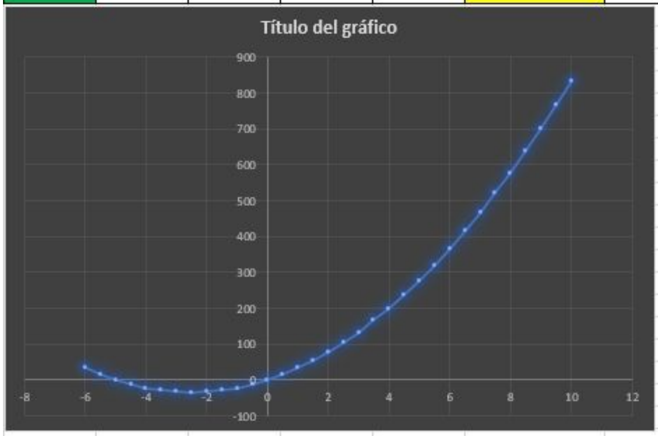
No obstante al poder calcular la raíz del punto (-5,0) se notó que la raíz fue negativa y al analizar este valor se pudo destacar que mediante este modelado y durante ese punto la gráfica presenta un punto de inflexión, en cual pasa de su punto máximo para llegar a su punto mínimo. Teniendo en cuenta que fue así en la parte de ese punto, ahora se propuso que ocurriría lo mismo en punto (0,0) porque precisamente ahí cambia su punto de inflexión de su mínimo a su máximo y poder lograr un análisis eficaz, en cual se podrá notar como el móvil cambia en su velocidad por haber comenzado en un cambio de inflexión para poder llegar a su punto máximo.

Resultados

Al graficar cada ecuación en el método de Secante y Newton Raphson logramos obtener la raíz que se encuentra antes del origen y al ponerlo a prueba en MatLab, pudimos cerciorarnos que la raíz en el punto (-5,0) es la correcta como nos lo demostraba en el excel.

A continuación se muestra la comprobación de la raíz con el método de Secante, tomando como valores en la iteración inferior = -5.5 y superior = -4.5.

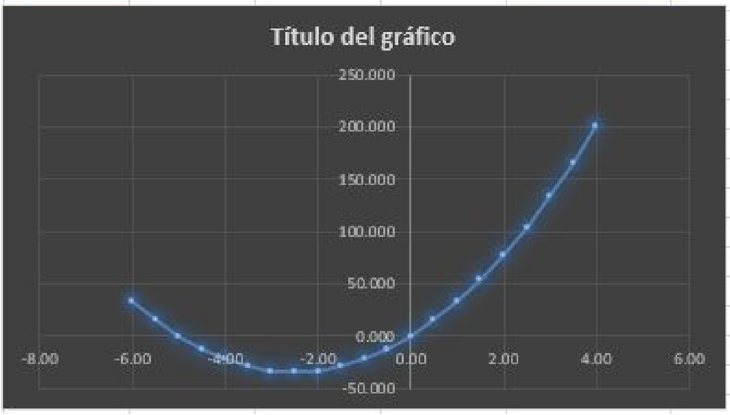
iteración	xi	x0	f(xi)	f(x0)	xi + 1	Error f(xa)
1	-5.5	-4.5	15.30375	-12.47625	-4.949109071	-0.00111311
2	-4.9491091	-5.5	-1.3743632	15.30375	-4.994505346	0.00009089
3	-4.9945053	-4.9491091	-0.1274738	-1.3743632	-4.999146363	0.00000928
4	-4.9991464	-4.9945053	0.00129	-0.1274738	-4.999099867	-0.00000009
5	-4.9990999	-4.9991464	-1.187E-06	0.00129	-4.9990999100	0.00000000




```
ingrese funcion = '27.77*x+(11.11/2)*x^2'
limite inferior = -5.5
limite superior = -4.5
tolerancia = 0.00000001
 n x0 x1 x2      error
 0 -5.5000 -4.5000 -4.9491 1.3744
 1 -4.5000 -4.9491 -5.0047 0.1559
 2 -4.9491 -5.0047 -4.9990 0.0016
 3 -5.0047 -4.9990 -4.9991 0.0000
 4 -4.9990 -4.9991 -4.9991 0.0000
 raiz = -4.999100
```

A continuación se muestra la comprobación de la raíz con el método de Newton Raphson, tomando como valor de la iteración -5. Dándonos una validación de éxito en su mayoría que es el verdadero valor de la raíz.

N	Pn-1	f(Pn-1)	f'(Pn-1)	Pn	f(Pn)	Error	Validación 1	Validación 2
1	-5.00	0.0250000	-27.7800	-4.999100072	4.4988E-06	0.0001	Fracaso	Éxito
2	-4.9991001	0.0000045	-27.7700	-4.99909991	0	0.0001	Éxito	Éxito
3	-4.9990999	0.0000000	-27.7700	-4.99909991	0	0.0001	Éxito	Éxito
4	-4.9990999	0.0000000	-27.7700	-4.99909991	0	0.0001	Éxito	Éxito




```
f(x)= (11.11/2)*x^2+27.77*x
tolerancia del metodo = 0.0000001
valor inicial = -5

ans =

-4.99909990999099909990999099909991054
```

Conclusión

Gracias a este modelado que se propuso en un punto negativo de la gráfica pudimos observar cómo sería su reacción del móvil al comenzar desde el origen, porque la ecuación misma nos dice los cambios de velocidad este con respecto a su tiempo, pero recordando que una de sus raíces fue en el origen, no nos demostraba mucha información para el análisis de este problema. Sino que, al analizar un punto más atrás, se pudo encontrar una información oculta en lo que significa cada raíz de esta gráfica al comportamiento y simulación de la ecuación del móvil.