INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

Departamento de Ciencias Básicas

Academia de Matemáticas Aplicadas

Métodos Numéricos (Taller)

Grupo: 4FV3

Práctica No.3: “MÉTODO GRÁFICO”

Equipo No. :

- Castillejos Varillas Luis Ángel
- Flores Salgado Getsemaní
- Iturbide Ríos Génesis
- Muñoz del Río Fernanda Natzieli
- Reyes Méndez Gustavo Daniel
- Bautista Díaz Sebastian Alí

Fecha: 25/02/2022

Profesores:

- Jesús Granados Hernández
- Juan Claudio Ortiz Juárez

INTRODUCCIÓN

Localización de intervalos

Los métodos de intervalos son aquellos donde las raíces de ecuaciones aprovechan el hecho de que una función en forma típica cambia de signo en la vecindad de una raíz. A esto se le da el nombre de métodos de intervalos, porque necesita de dos valores iniciales para la raíz.

Los métodos gráficos nos sirven para representar funciones y sus raíces, determinar valores iniciales, y visualizar las propiedades de las funciones y el comportamiento de los métodos numéricos.

El objetivo del cálculo de las raíces de una ecuación es determinar los valores de x para los que se cumple:

$$f(x) = 0$$

Su importancia radica en que si es posible determinar las raíces de una ecuación también podemos determinar máximos y mínimos, valores propios de matrices, resolver sistemas de ecuaciones lineales y diferenciales, entre otros.

Para la resolución de ecuaciones no lineales existen múltiples métodos numéricos; pero en esta tarea nos centraremos en el método gráfico.

Método gráfico de búsqueda de raíces

El método gráfico es un método simple, que nos ayuda en la obtención de una aproximación a la raíz de la ecuación. Se trata sobre la graficación de una función y observar dónde cruza el eje x. Este punto, que representa el valor de x, ofrece una aproximación inicial de la raíz.

Uno de los inconvenientes de este método es su escasa exactitud y precisión. Afortunadamente hoy en día contamos con múltiples softwares que nos facilitan el trabajo de graficar, además de ser más precisos.

Gráfica de funciones

Con una gráfica es fácil la identificación de tendencias, elegir altos y bajos, aislar puntos de datos que pueden ser smedidas o cálculos de errores, al igual que la identificación de una raíz de una ecuación.

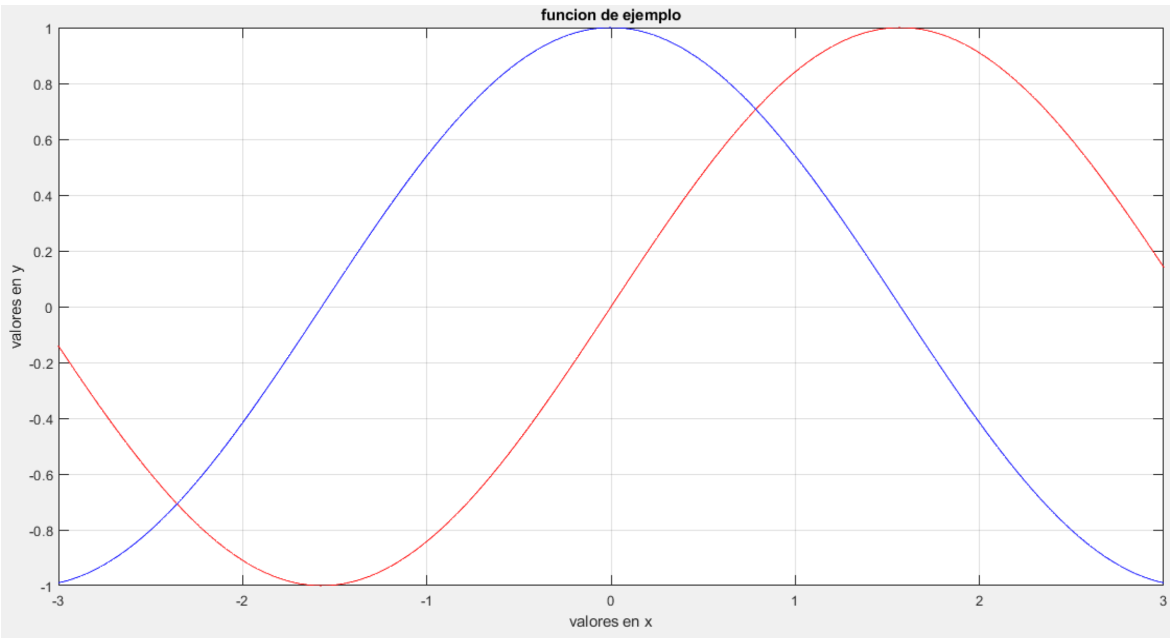
También se pueden usar como una rápida verificación para determinar si una solución de computadora produce los resultados esperados.

Las gráficas 2D de MATLAB están fundamentalmente orientadas a la representación gráfica de vectores y matrices. Estas se hacen por el método tabular, esto quiere decir que se debe declarar un vector con los datos de “x”, como para “y”.

Ahora se mostrará un ejemplo de graficación por matlab, utilizando y explicando las variables utilizadas, cabe mencionar que se utilizarán los comandos principales, como también los más conocidos.

```
clc
clear
close all
%los tres comandos anteriores nos sirven para limpiar las variables
%previamente declaradas en el command window.
x = -3:0.01:3;%Es un vector de todos los valores posibles de x con
%variación del 0.01
y = sin(x);%Función a graficar
plot(x,y,'r')%comando que grafica a la función previamente declarada
%junto con el vector previamente establecido
grid on%nos ayuda a cuadricular la grafica
title('funcion de ejemplo')%Le da el nombre a la grafica
xlabel('valores en x')%Nombre de los datos en el eje x
ylabel('valores en y')%Nombre de los datos en el eje y
hold on%Podemos graficar una segunda función en la misma grafica
z = cos(x);%segunda función a graficar
plot(x,z, 'b')%grafica la segunda función en el mismo vector establecido
```

Resultado obtenido:



OBJETIVO

Reconocer de manera gráfica la solución de ecuaciones no lineales de una variable.

Obtener la gráfica de una función mostrando sus raíces en un intervalo (a, b).

DESARROLLO

Se realizaron unos ejercicios mediante el Método Gráfico, a continuación será resuelto:

EJERCICIO

La ecuación de estado de Van der Walls para un gas real es:

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

Donde P es la presión en bares, T es la temperatura en grados Kelvin, R es la constante de los gases ideales $R = 0.08314\frac{bar \cdot m^3}{kg - mol \cdot K}$, V es el volumen molar del gas en $\frac{m^3}{kg - mol}$. Para el gas CO2 calcular el volumen molar cuando T = 222 K, P = 68 bares, a = 1.572 $\frac{bar \cdot m^6}{kg - mol^2}$, b=0.0411 $\frac{m^3}{kg - mol}$. Utilice el método gráfico para aproximar el volumen molar con una tolerancia de 1 × 10 = 0.0001.

Para solucionarlo debemos seguir una serie de pasos y utilizaremos unos comandos para llevar a cabo la solución del ejercicio.

Paso 1: La ecuación de Van der Walls la igualamos a cero y designamos la función f(v)

$$f(V) = \left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) - RT = 0$$

Paso 2: Después se grafica la función f(V), en Matlab.

Código

```
f=inline('(68+1.572./v.^2).*(v-0.0411)-0.08314*222')
%warning: inline is obsolete; use anonymous functions instead
f=
class inline
v=0:0.01:1;
plot(v,f(v))
grid on
```

developing: Primera aproximación por el método gráfico.

Figure 1: El volumen molar aproximado es 0.3$\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.1 segunda aproximación por el método gráfico.

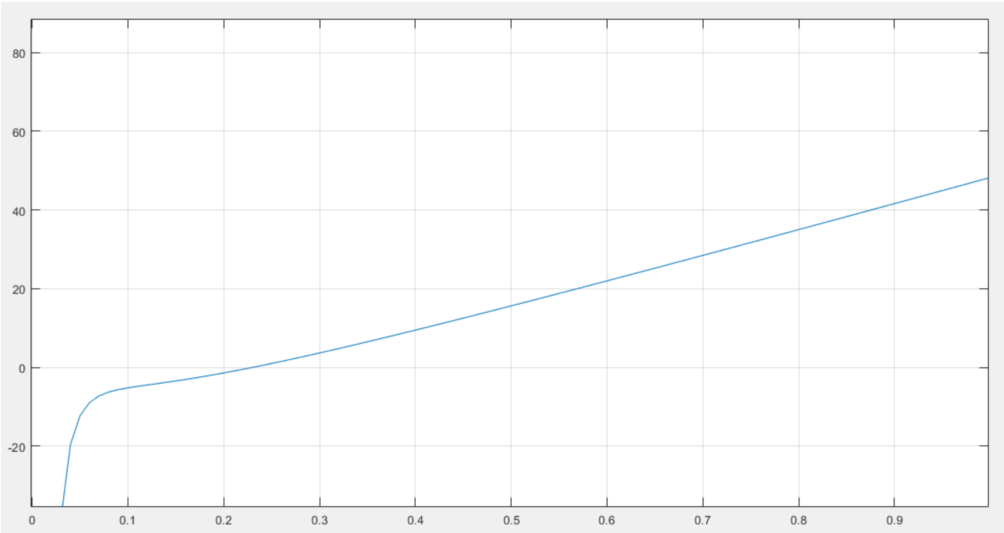


Figure 2: El volumen molar aproximado es 0.25$\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.05 tercera aproximación por el método gráfico.

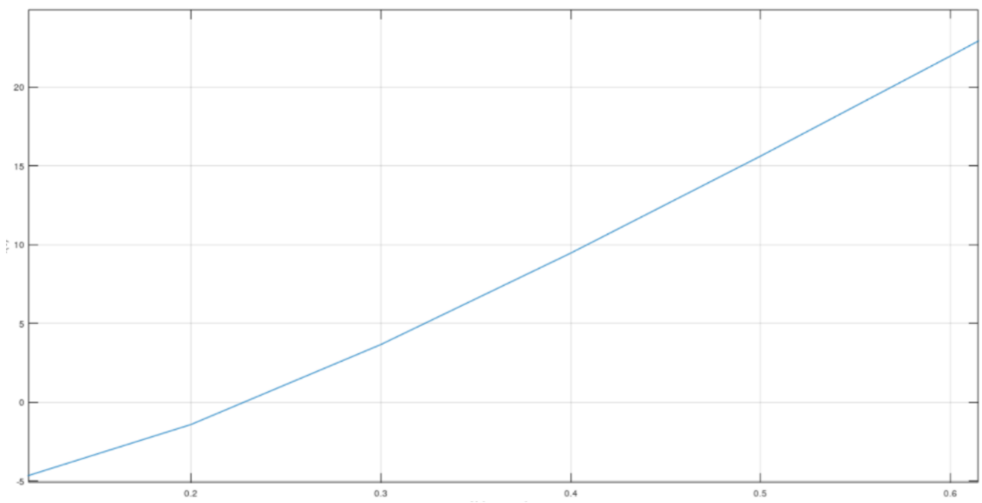


Figure 3: El volumen molar aproximado es $0.225 \frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.025 cuarta aproximación por el método gráfico.

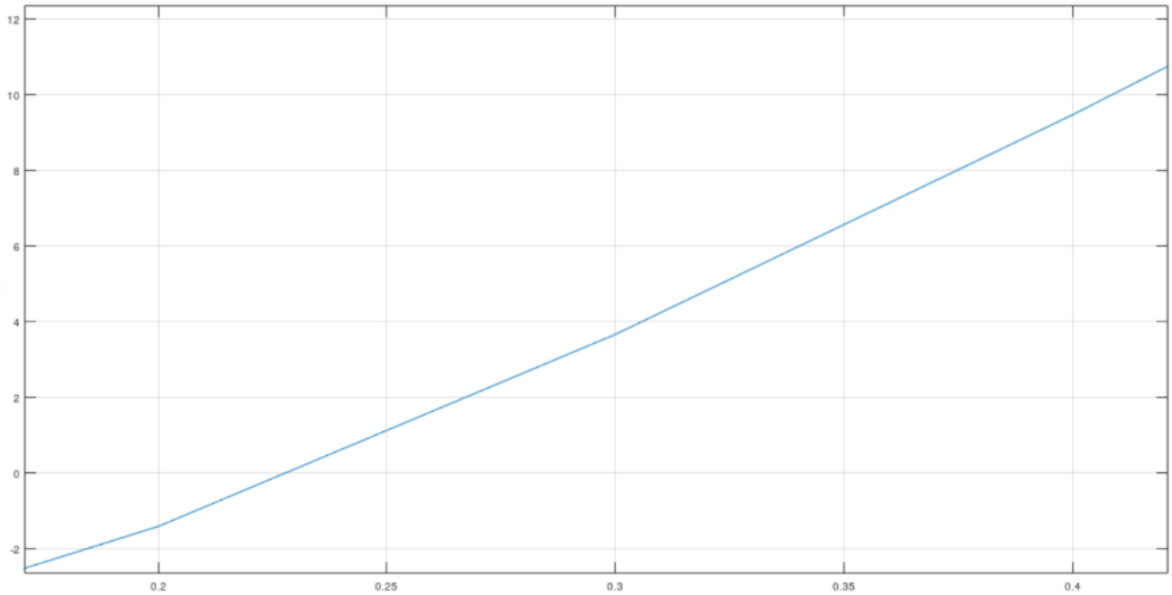


Figure 4: El volumen molar aproximado es $0.23 \frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.01 quinta aproximación por el método gráfico.

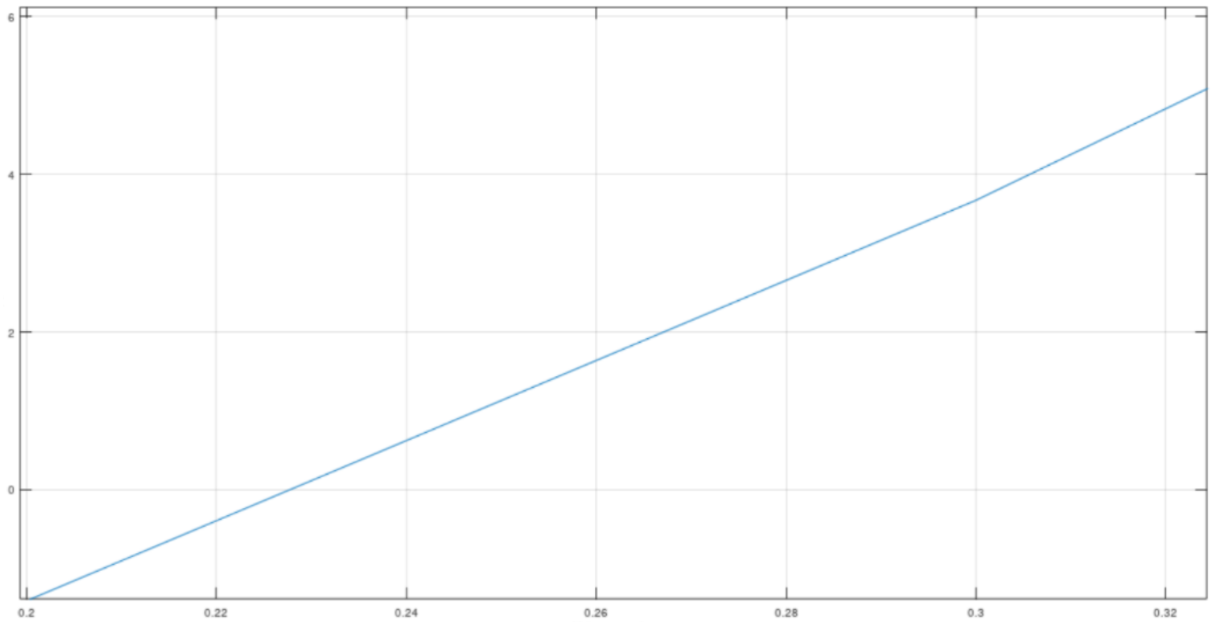


Figure 5: El volumen molar aproximado es $0.225\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.005 sexta aproximación por el método gráfico.

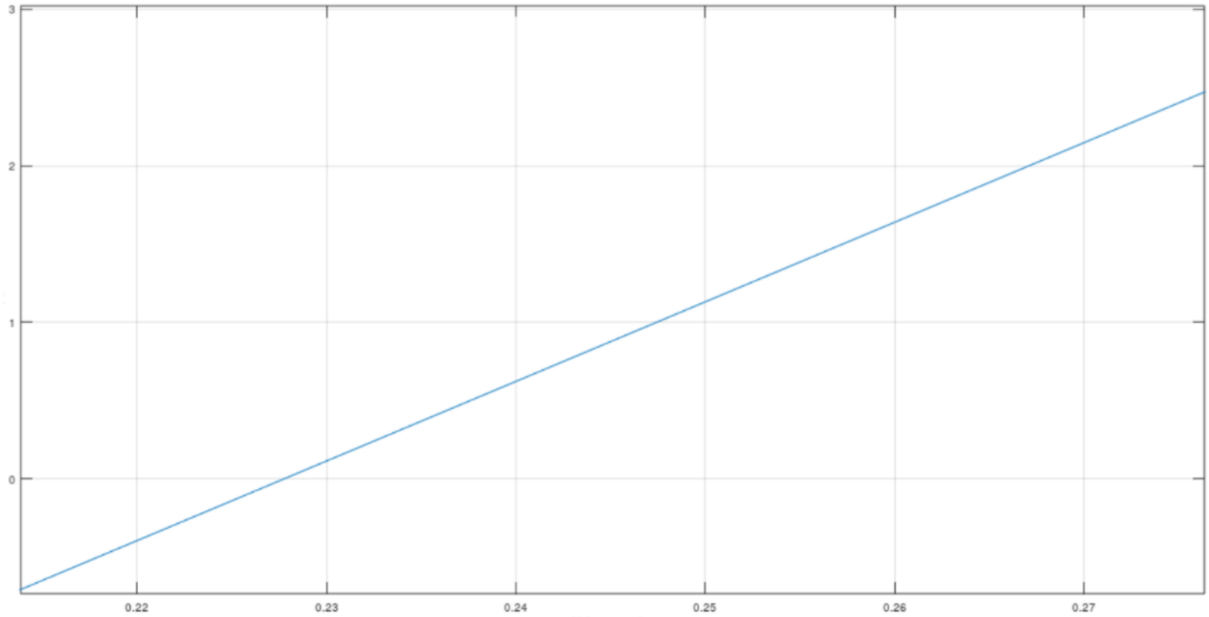


Figure 6: El volumen molar aproximado es $0.2275\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.0025 séptima aproximación por el método gráfico.

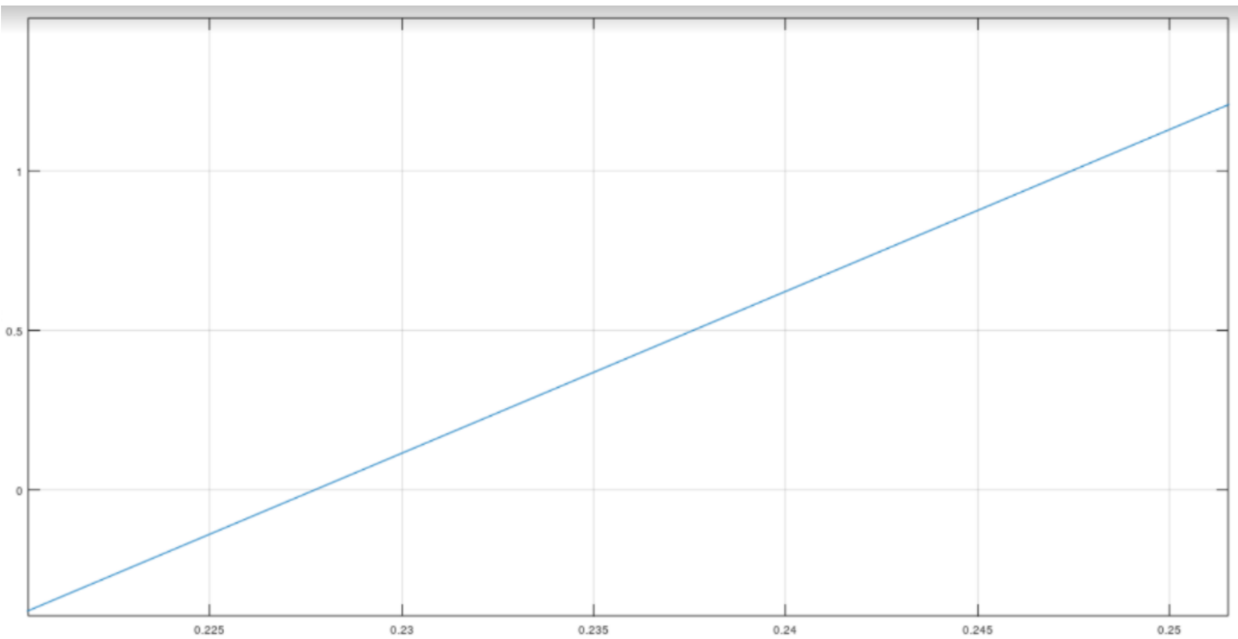


Figure 7: El volumen molar aproximado es 0.227 $\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.001 octava aproximación por el método gráfico.

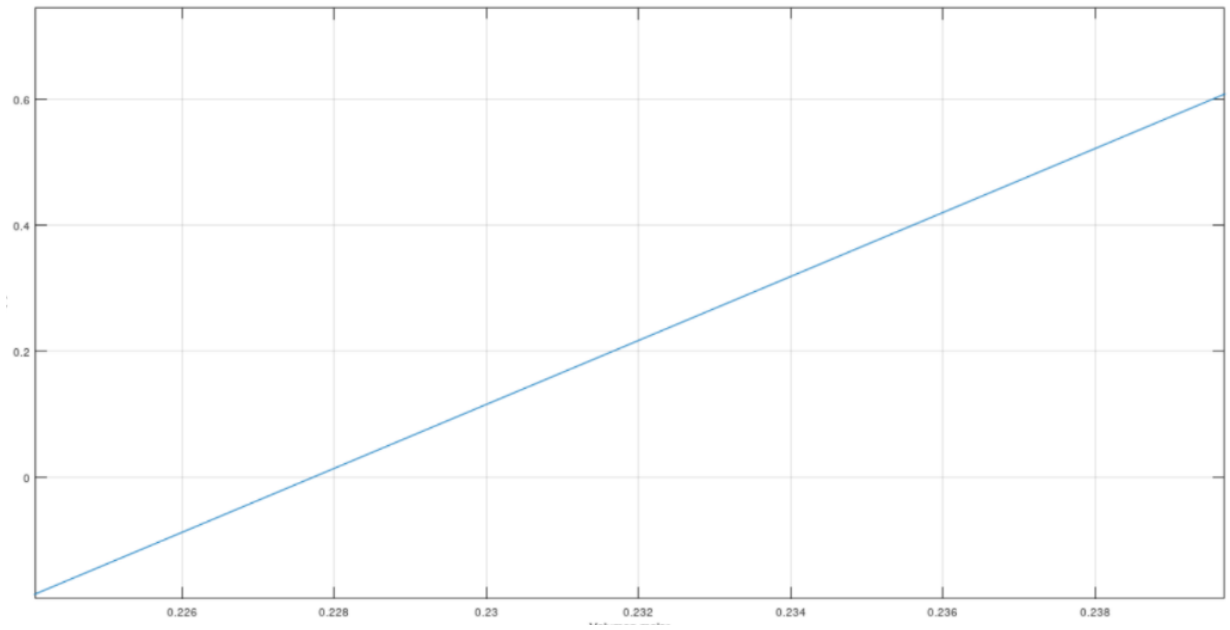


Figure 8: El volumen molar aproximado es 0.2275 $\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.0005 novena aproximación por el método gráfico.

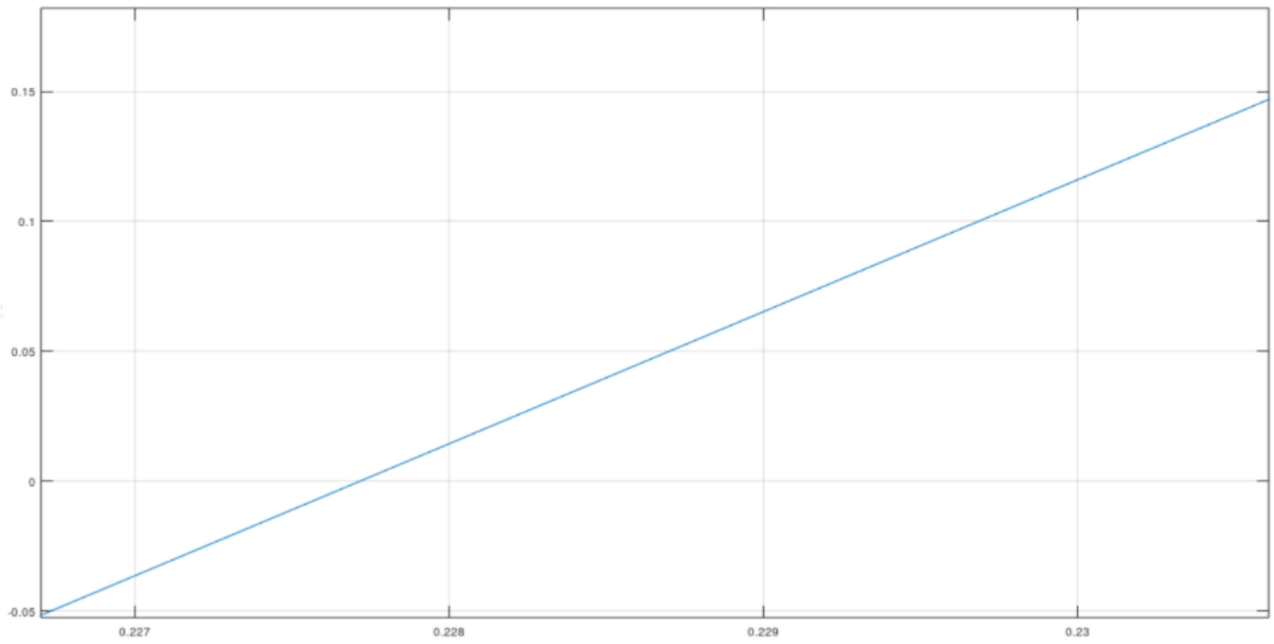


Figure 9: El volumen molar aproximado es 0.22775 $\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.00025 décima aproximación por el método gráfico.

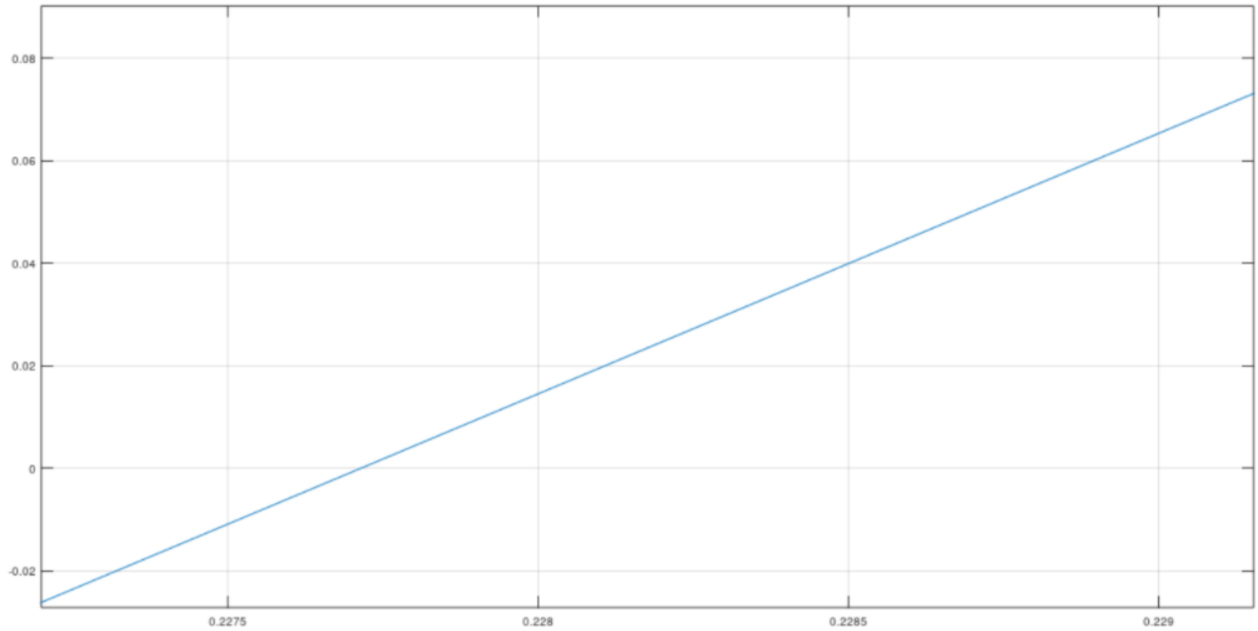
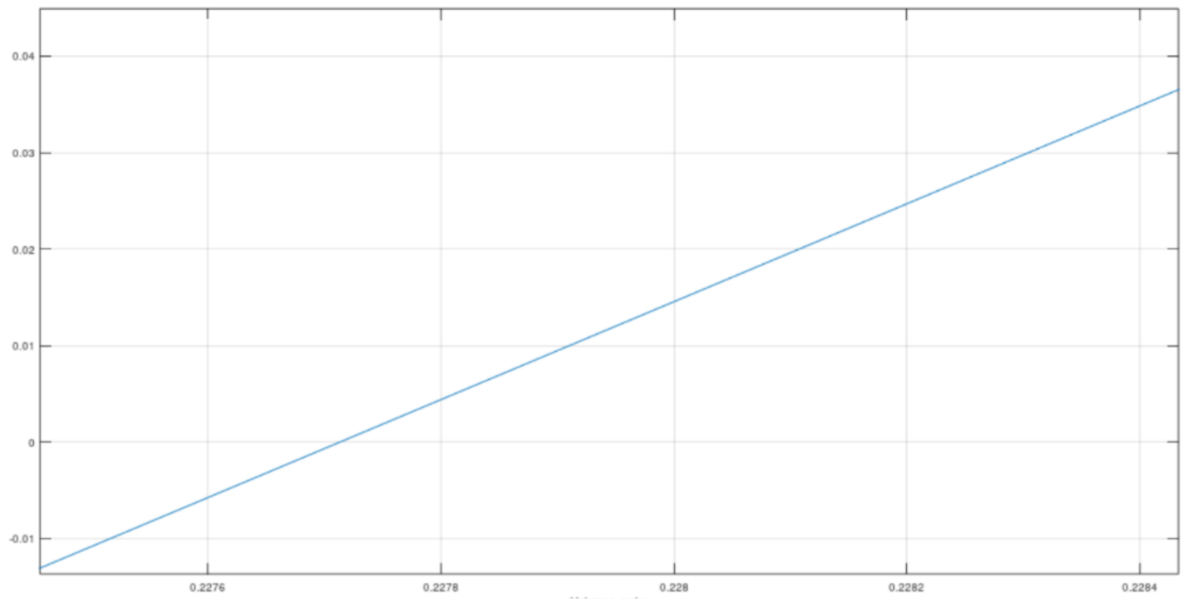


Figure 10: El volumen molar aproximado es 0.2277 $\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.0001 onceava aproximación por el método gráfico.



Respuesta: El volumen molar aproximado por el método gráfico es 0.2277 $\frac{m^3}{kg-mol}$ con un error de 0.0001.

ANÁLISIS

Como pudimos apreciar el método gráfico es un método sencillo que nos facilita la búsqueda de la raíz de una ecuación. Nos permite poder apreciar de manera más simple, entre qué vectores se encuentra nuestra raíz. Aunado a esto, gracias a los programas de programación con función de graficación, como matlab, podemos ser más precisos en la búsqueda de una raíz. Este tipo de software nos da la opción de poder delimitar los valores de nuestro vector, y, una vez encontrado el vector donde se encuentra nuestra raíz, podemos volver a delimitar los valores. Como resultado, obtendremos valores cada vez más precisos y exactos, aunque esto tiene un límite. Dependiendo la función con la que se esté trabajando, dependerá el que tanto podremos especificar el vector. Pudiendo llegar al punto donde la raíz ya no se encuentra entre dos datos, sino que converge en un solo valor. Durante la tarea pudimos ver paso a paso cada parte de este proceso. Destacando el que visto en el ejemplo 2, en este contamos con una función con raíces múltiples. Lo que se realizó, fue escoger la primera raíz que se encontraba en el intervalo (0,2). Una vez ubicada se fue especificando el origen de esta, reduciendo ,en cercanía de la función, los valores de los intervalos. Durante el proceso se fue haciendo aproximaciones de la raíz al igual que el cálculo de sus errores. Al finalizar nos dimos cuenta que MATLAB, ya había llegado al punto máximo de especificación dado que los valores del eje x comenzaron a repetirse.

CONCLUSIONES

- El método gráfico se enfoca en la construcción de modelos gráficos de alguna ecuación establecida.
- Por el método de inspección, se estima una aproximación a la raíz
- La eficiencia en el cálculo de la aproximación calculada dependerá de la facilidad de implementación del método, ya que posiblemente se generen errores de redondeo.
- Estas interpretaciones gráficas, nos ayudan proporcionando aproximaciones iniciales de la raíz, además de ser herramientas importantes en la compresión de las propiedades de las funciones.

Bibliografías

- *Unidad II: Raices de Ecuaciones - Métodos numéricos E11. (s. f.). Métodos numéricos 11. Recuperado 24 de febrero de 2022, de* https://sites.google.com/site/metodosnumericose11/unidad-ii-raices-de-ecuaciones
- *López, B. S. (2022, 7 febrero). Método gráfico. Ingenieria Industrial Online. Recuperado 24 de febrero de 2022, de* https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/metodo-grafico/#:%7E:text=El%20m%C3%A9todo%20gr%C3%A1fico%20es%20un,e%20incluso%20an%C3%A1lisis%20de%20sensibilidad.

TAREA No.3

EJERCICIO 1

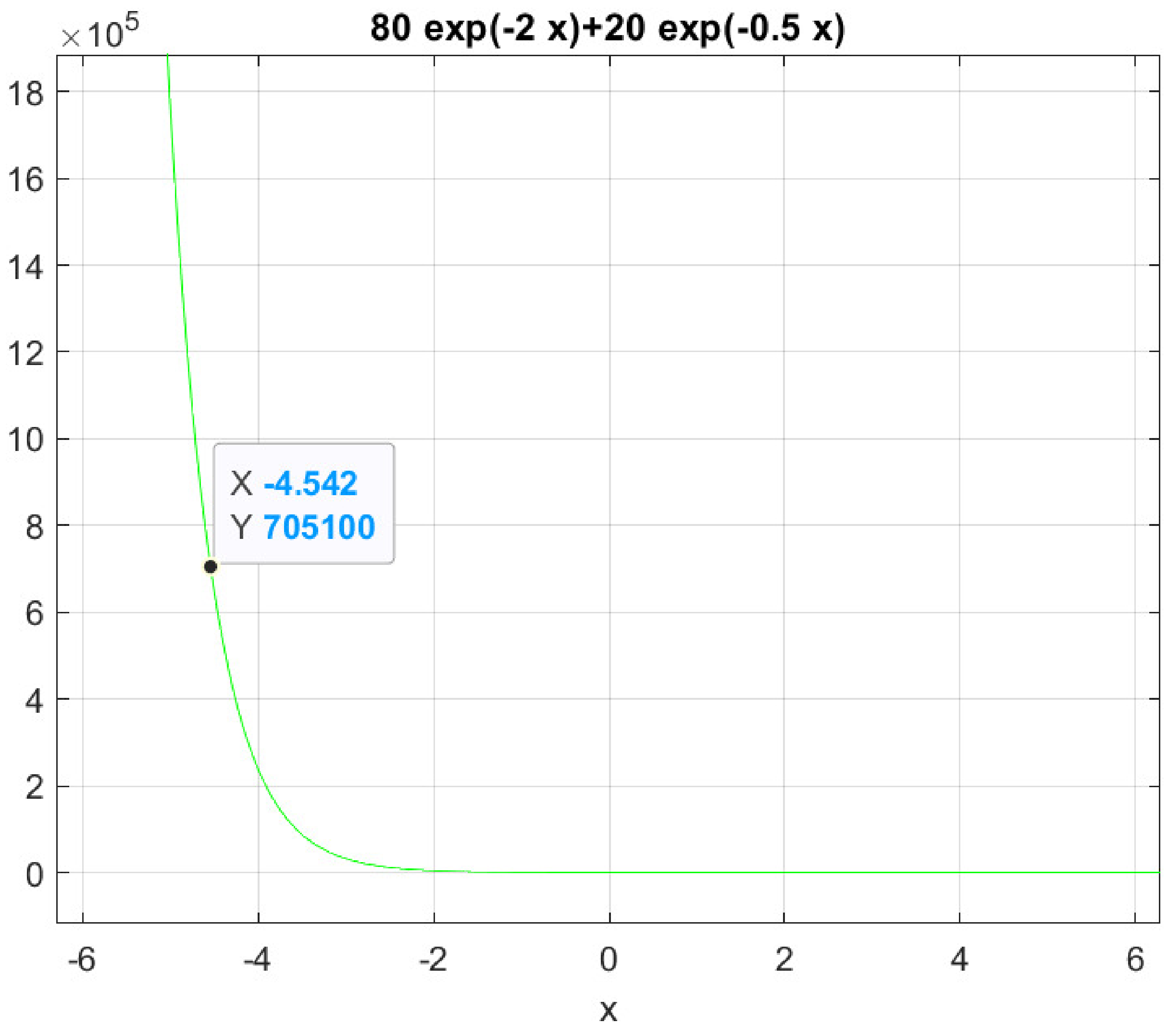
La concentración C de una bacteria contaminante en un lago decrece según la expresión:

C(t)= 80e-2t + 20e-0.5t   siendo t el tiempo en horas.

Aproximar el tiempo necesario en el lago cuando la concentración de la bacteria sea de 7, con un error menor o igual a 1x10-3.

Código

```
f=inline('(80*exp(-2*x))+(20*exp(-0.5*x))')

set(ezplot(f),'color','g')

grid on
```

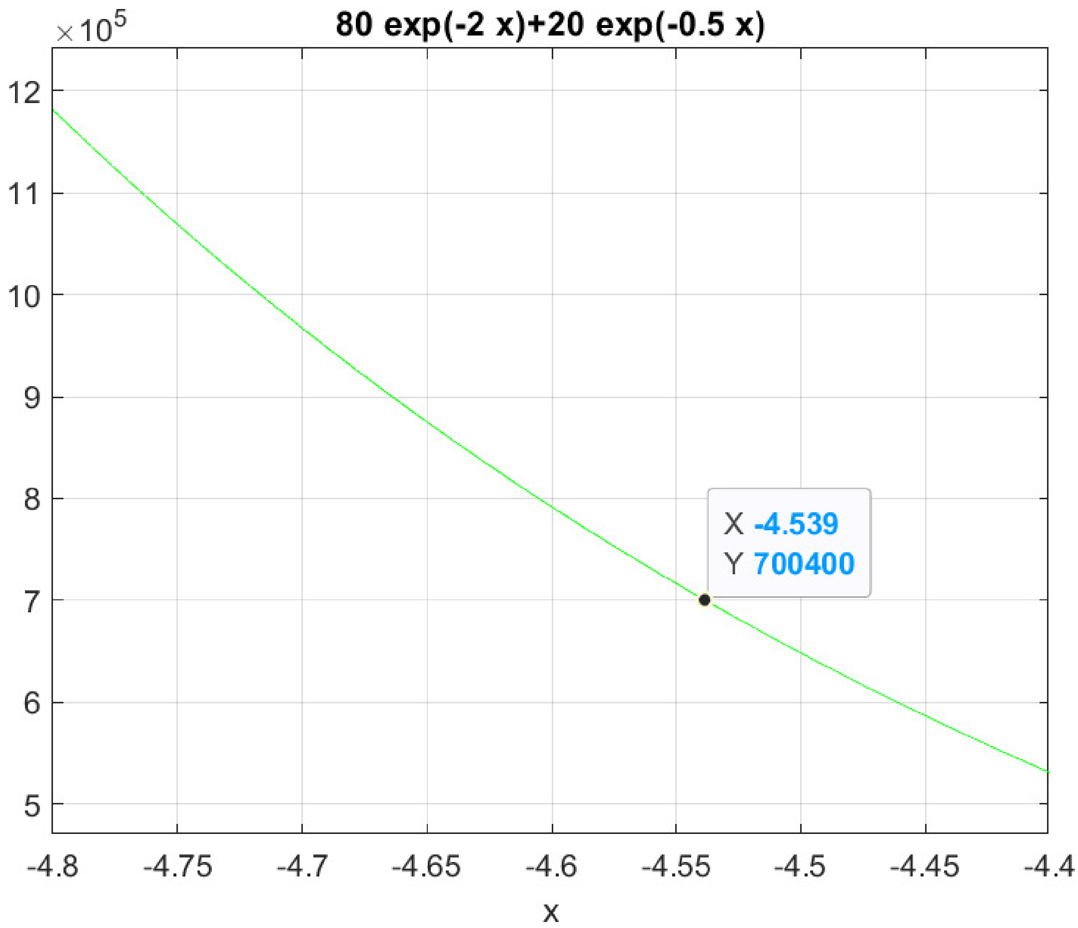


Error

código

```
clc, clear all, close all

f=inline('80*exp(-2*x)+20*exp(-0.5*x)')

set(ezplot(f,[-5.8 -5.4]),'color','g')

grid on

error=abs((7000000-7006000)/7000000)
```

```
f =

     Inline function:
     f(x) = 80*exp(-2*x)+20*exp(-0.5*x)


error =

   8.5714e-04
```



EJERCICIO 2

Determinar todas las raíces reales de la ecuación $16x^5 + 25x^3 + x^2 + 5x = 3$ con un error máximo de 1 × 10 -3. Utilizar el método Gráfico.

CÓDIGO

```
clc;
clear all;
close all;
hold on
x=-2:0.0001:2;
y=(16*x.^5)
plot(x,y)
y2=(25*x.^3)
plot(x,y2)
y3=(x.^2)
plot(x,y3)
y4=(5*x)
plot(x,y4)
grid
```

COMMAND WINDOW

```
   6.2510    6.2515    6.2520    6.2525    6.2530    6.2535

 Columns 32,509 through 32,514

   6.2540    6.2545    6.2550    6.2555    6.2560    6.2565

 Columns 32,515 through 32,520

   6.2570    6.2575    6.2580    6.2585    6.2590    6.2595

 Columns 32,521 through 32,526

   6.2600    6.2605    6.2610    6.2615    6.2620    6.2625

 Columns 32,527 through 32,532

   6.2630    6.2635    6.2640    6.2645    6.2650    6.2655

 Columns 32,533 through 32,538

   6.2660    6.2665    6.2670    6.2675    6.2680    6.2685

 Columns 32,539 through 32,544

   6.2690    6.2695    6.2700    6.2705    6.2710    6.2715
```

GRÁFICA

Figure 1:

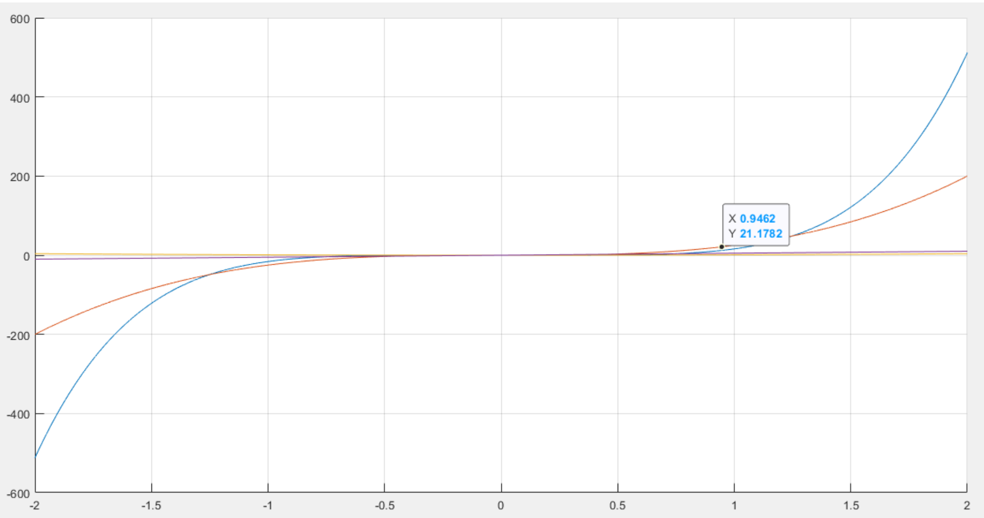


Figure 2:

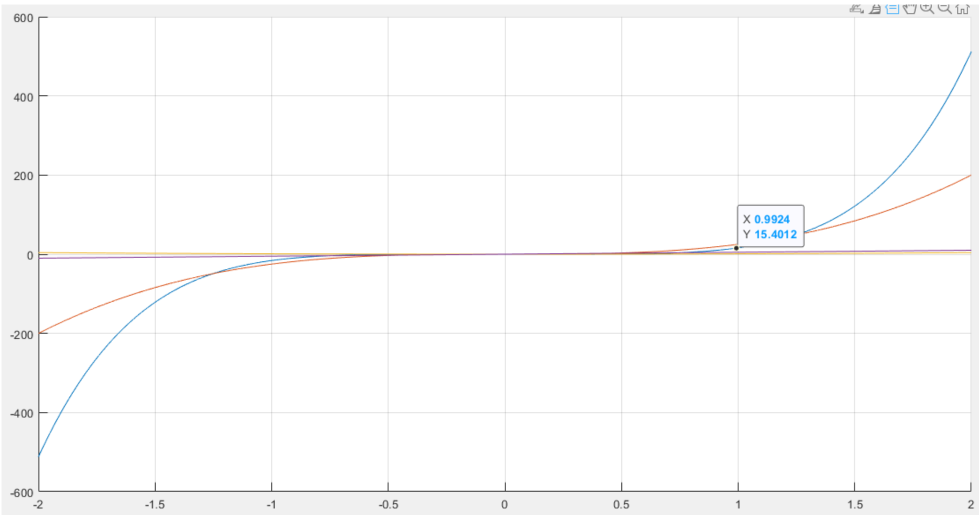


Figure 3:

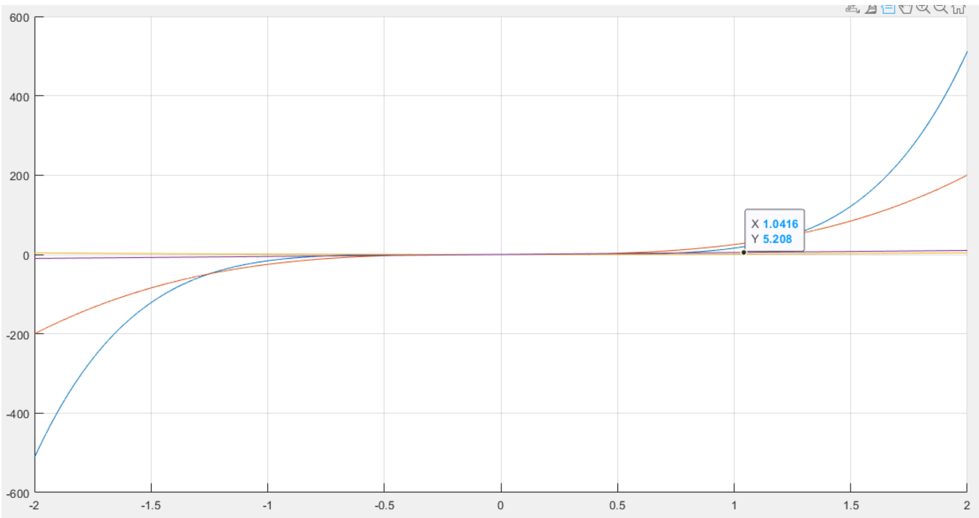


Figure 4: