## Ejercicio 28

## February 21, 2024

Ejercicio 28 - Guia de ejercicios 1

28. La velocidad vertical de un cohete se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$v=uln\Big(\frac{mo}{mo-qt}\Big)-gt$$

Donde:

 $g = 9.81 \, m/s^2$ 

q =tasa de consumo de combustible = 2,700 kg/s

u = velocidad con la que se expele el combustible = 8,820 km/h

mo = masa inicial del cohete= 185,000 kg

Emplee el **Método de Steffensen** para determinar el tiempo t, para el cual el cohete alcanza una velocidad de 1025 m/s, con una precisión de 10<sup>-12</sup>. Emplee 15 decimales.

Debemos antes que nada convertir el valor de u. u = 8820km/h = 2.45km/s = 2450m/sIniciemos encontrando un intervalo, para ello debemos hacer f(x)=0.

 $f(x) = uln(\frac{mo}{mo - qt}) - gt - v = 0$ 

Una vez despejado, vamos a graficar en matlab. Pero antes, debemos declarar las variables con los datos que el ejercicio nos brinda. Tal que: g = 9.81;

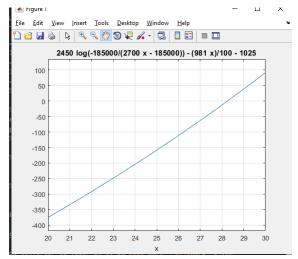
q = 2700;

u = 2450;

mo = 185000;

v = 1025;

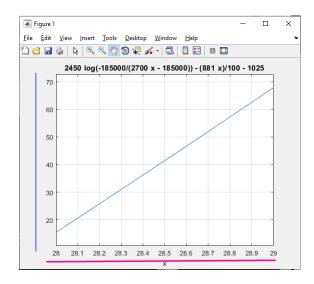
f = u \* log(mo/(mo - q \* x)) - g \* x - v;



Graficando podemos ir observando que el intervalo donde se encuentra la raiz es [28,29]

Procedemos a encontrar nuestra ecuacion g(x)=x para evaluarla y graficarla en el intervalo encontrado. Para esto, iniciaremos sumando x cada lado de la ecuacion, tal que:  $g(x)=uln(\frac{mo}{mo-qt})-gt-v+x$ 

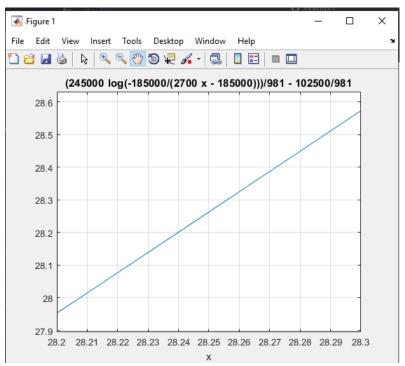
Validemos graficando en matlab: gx = u \* log(mo/(mo - q \* x)) - g \* x - v + x



Debemos observar detenidamente el grafico, para cumplir el metodo los valores en x Y y deben ser iguales, sin embargo, vemos que para un x=28,y=20; por lo tanto se separan y por mucho Intentaremos ahora despejar x, del factor gx (gt). De manera que:

$$x = \frac{uln(\frac{mo}{mo-qt}) - v}{a}$$

Igresado en matlab: gx = (u \* log(mo/(mo - q \* x)) - v)/g. Grafiquemos para comprobar el metodo:



El metodo se cumple, podemos proceder a ejecutar el programa en matlab para encontrar la raiz.

```
--Metodo de Steffensen-
Ingrese la funcion g(x) = gx
Ingrese el punto inicial= 28.2
Ingrese el margen de error: 10^-12
        28.19999999999999
                                      |27.952932882473352
                                                                      |26.427194077342833
|28.255498962891235
|28.247531723583169
                                                                                                      |28.247738728521718
|28.247531576006882
        |28.247738728521718
                                       |28.248816279953232
                                       |28.247531596498991
        28.247531576006882
                                                                                                      |28.247531572067317
        |28.247531572067317
                                       |28.247531572067324
                                                                      |28.247531572067381
                                                                                                      |28.247531572067317
El valor de aproximacion de X es= 28.247531572067317
```

El tiempo que al cohete le toma alcanzar 1025m/s es t=28.247531572067317