

Exersice.

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

$R = 0.08314 \frac{\text{bar} \cdot \text{m}^3}{\text{kg} - \text{mol} \cdot \text{K}}$, V es el volumen molar del gas en $\frac{\text{m}^3}{\text{kg} - \text{mol}}$. Para el gas CO_2 calcular el volumen

molar cuando $T = 222 \text{ K}$, $P = 68 \text{ bares}$, $a = 1.572 \frac{\text{bar} \cdot \text{m}^6}{\text{kg} - \text{mol}^2}$, $b = 0.0411 \frac{\text{m}^3}{\text{kg} - \text{mol}}$. Utilice el método gráfico

para aproximar el volumen molar con una tolerancia de $1 \times 10^{-4} = 0.0001$.

Solution.

step 1.

La ecuación de Van der Walls la igualamos a cero y designamos la función $f(V)$.

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

step 2.

Después se grafica la función $f(V)$, en Matlab.

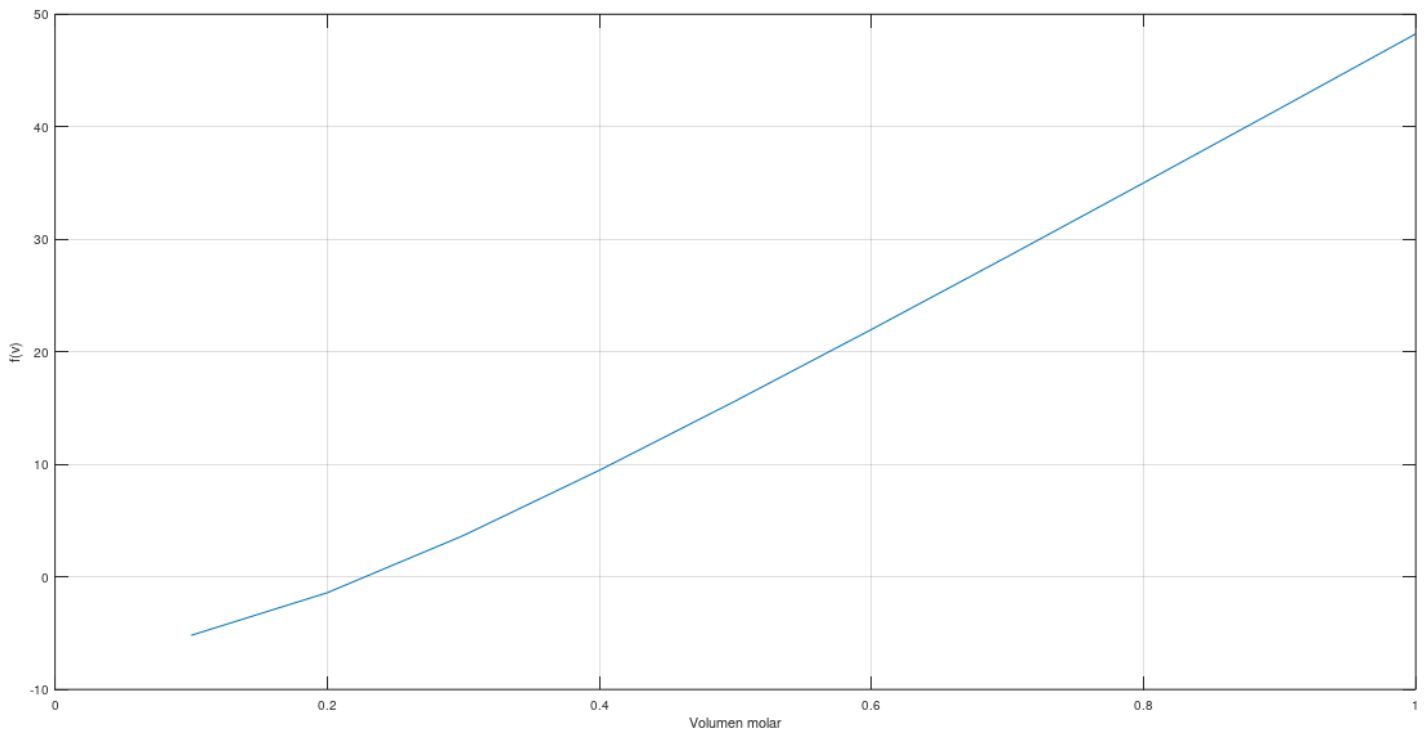
```
>> f=inline('(68+1.572./v.^2).*(v-0.0411)-0.08314*222')
warning: inline is obsolete; use anonymous functions instead
f =
```

```
<class inline>
```

```
>> v=0:0.01:1;
>> plot(v,f(v))
>> grid on
```

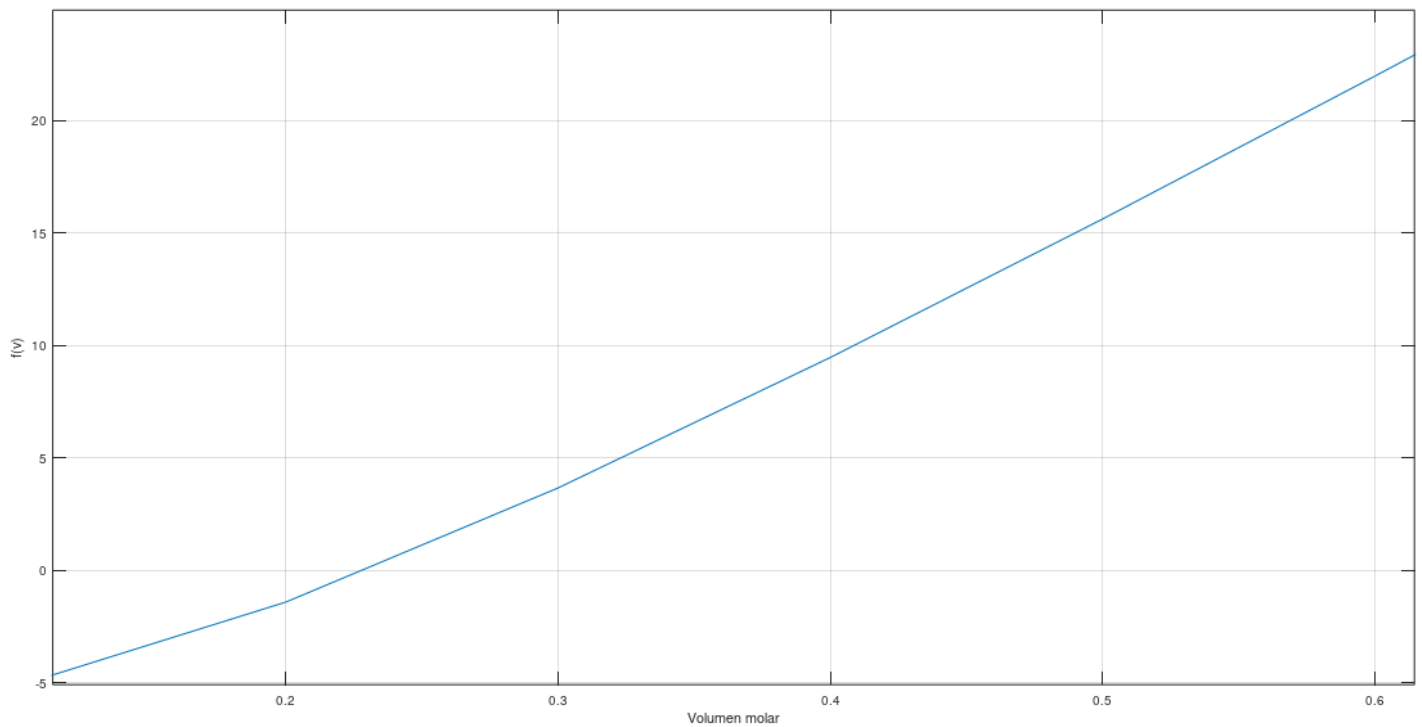
developing:

primera aproximación por el método gráfico.

**Figure 1:**

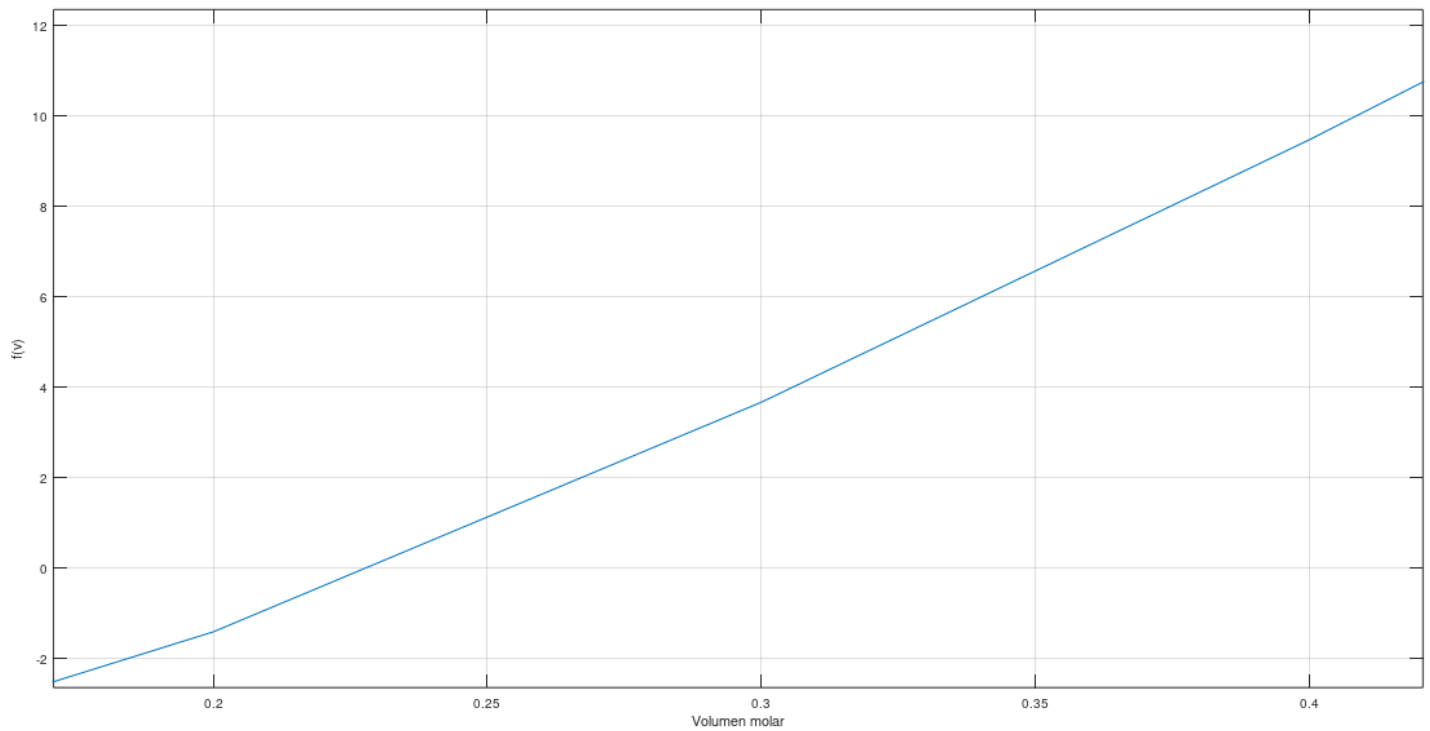
El volumen molar aproximado es $0.3 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.1

segunda aproximación por el método gráfico.

**Figure 2:**

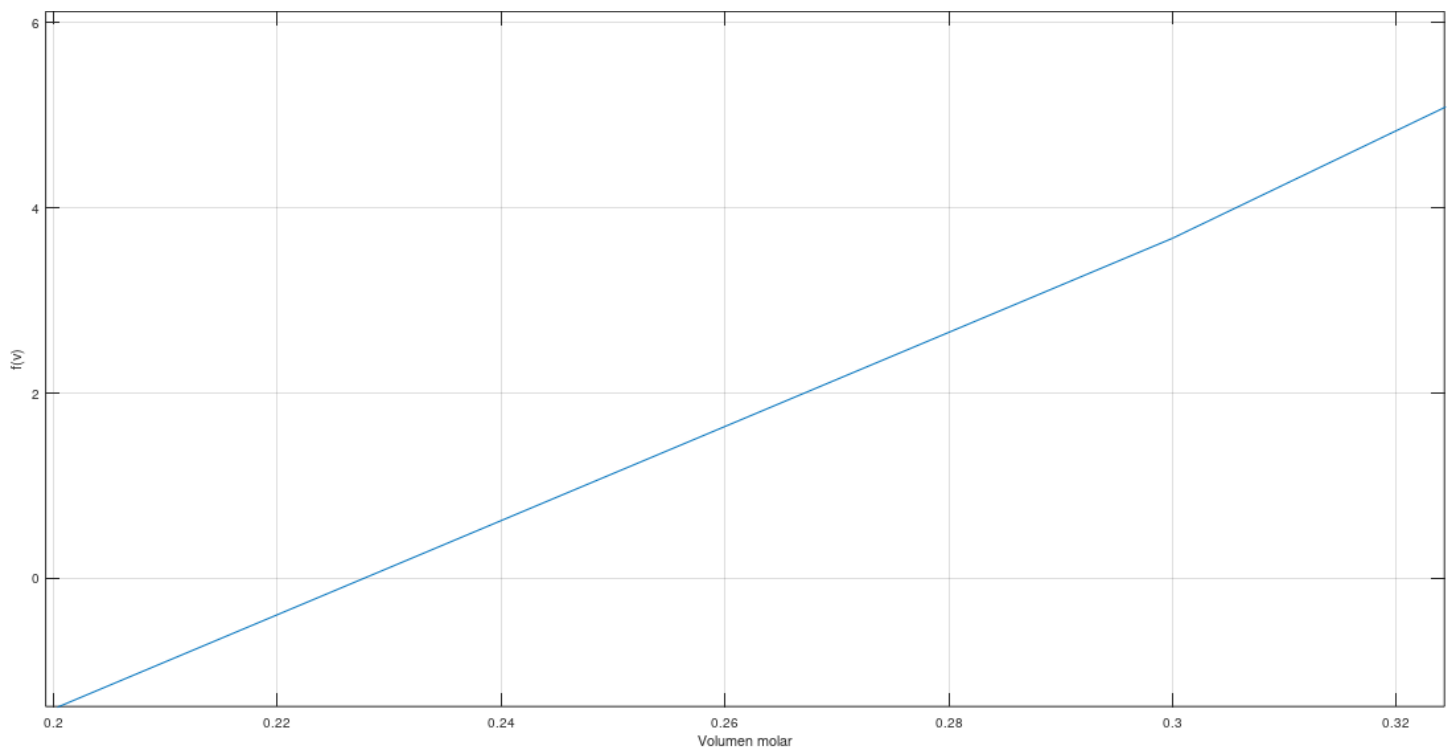
El volumen molar aproximado es $0.25 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.05

tercera aproximación por el método gráfico.

**Figure 3:**

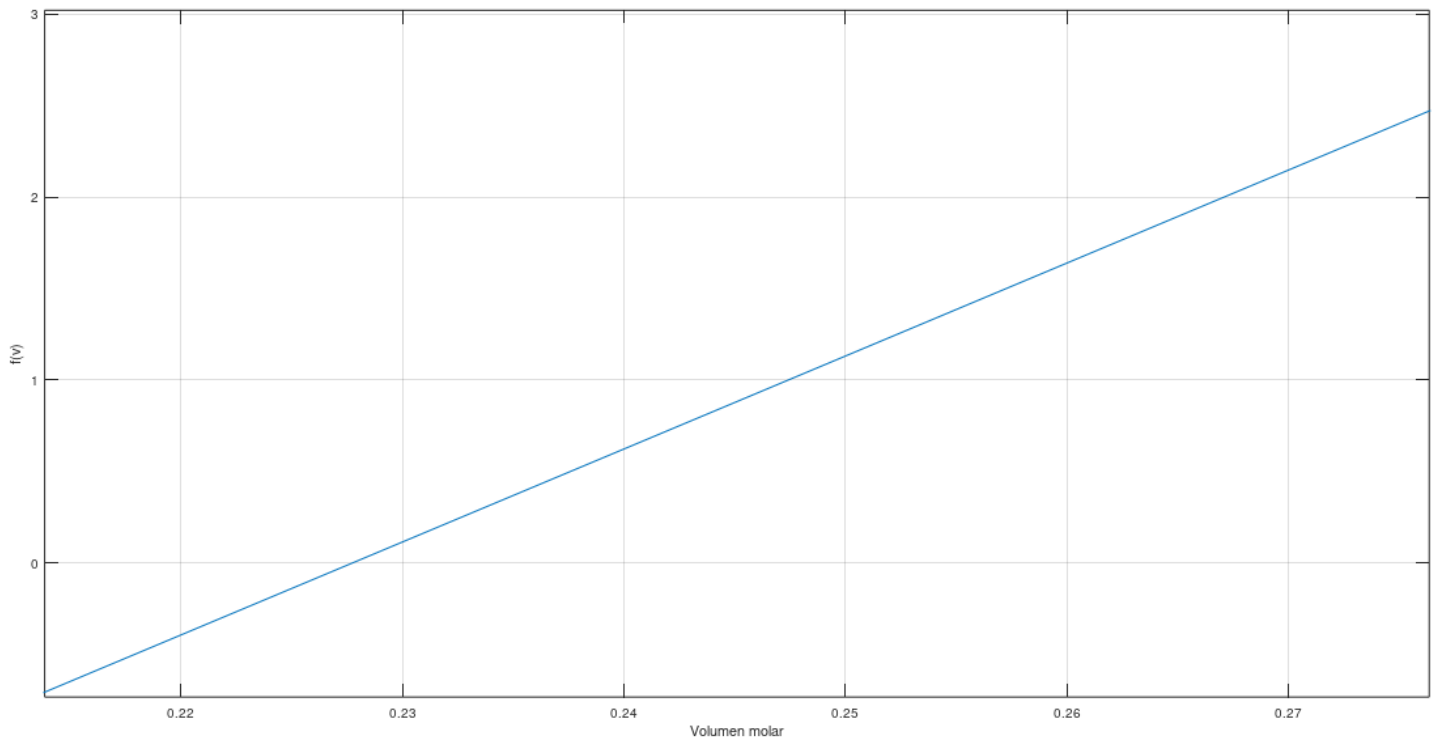
El volumen molar aproximado es $0.225 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.025

cuarta aproximación por el método gráfico.

**Figure 4:**

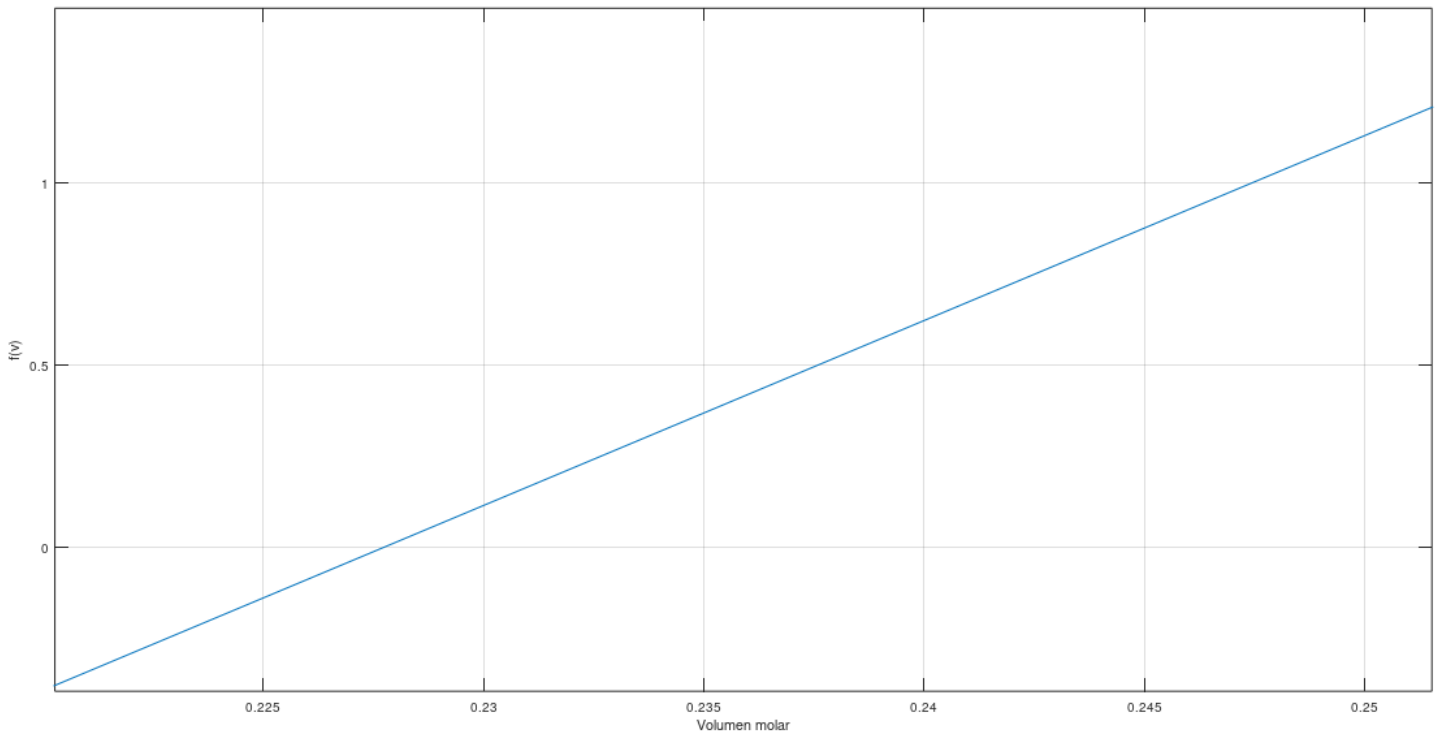
El volumen molar aproximado es $0.23 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.01

quinta aproximación por el método gráfico.

**Figure 5:**

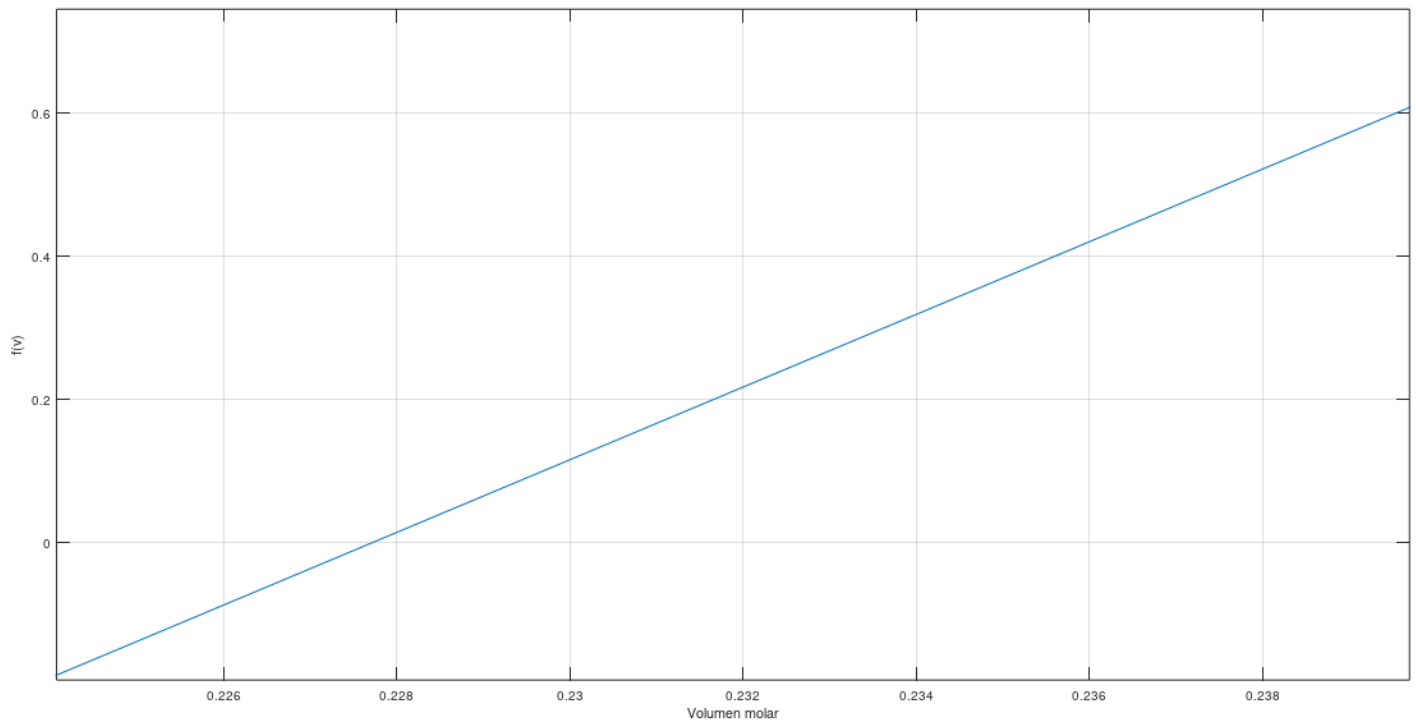
El volumen molar aproximado es $0.225 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.005

sexta aproximación por el método gráfico.

**Figure 6:**

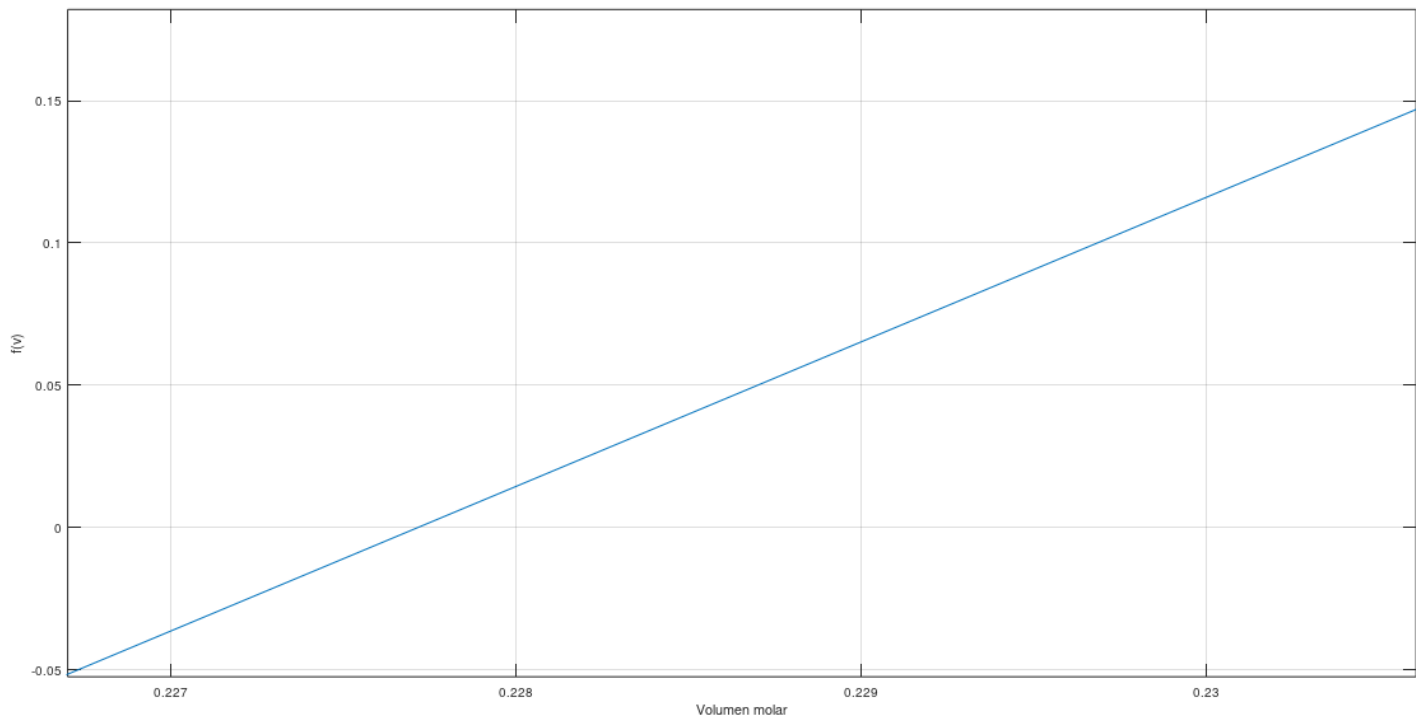
El volumen molar aproximado es $0.2275 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.0025

séptima aproximación por el método gráfico.

**Figure 7:**

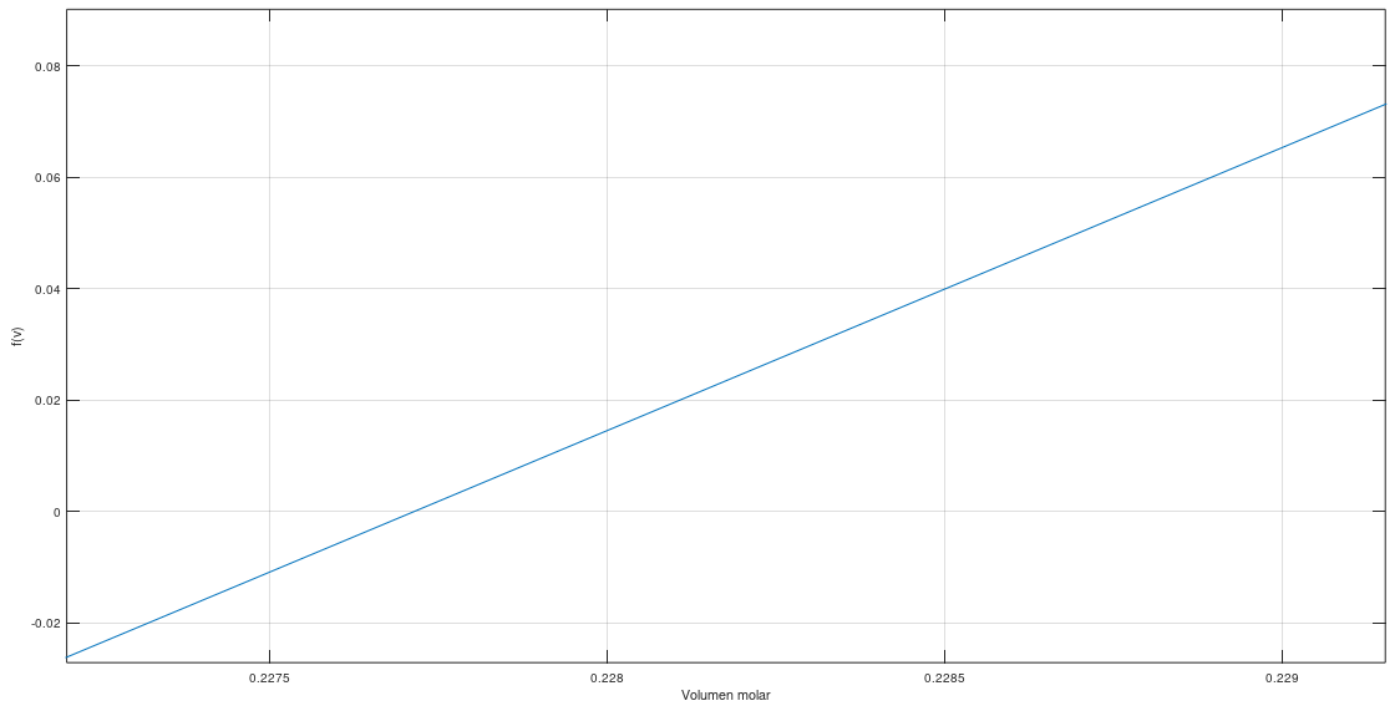
El volumen molar aproximado es $0.227 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.001

octava aproximación por el método gráfico.

**Figure 8:**

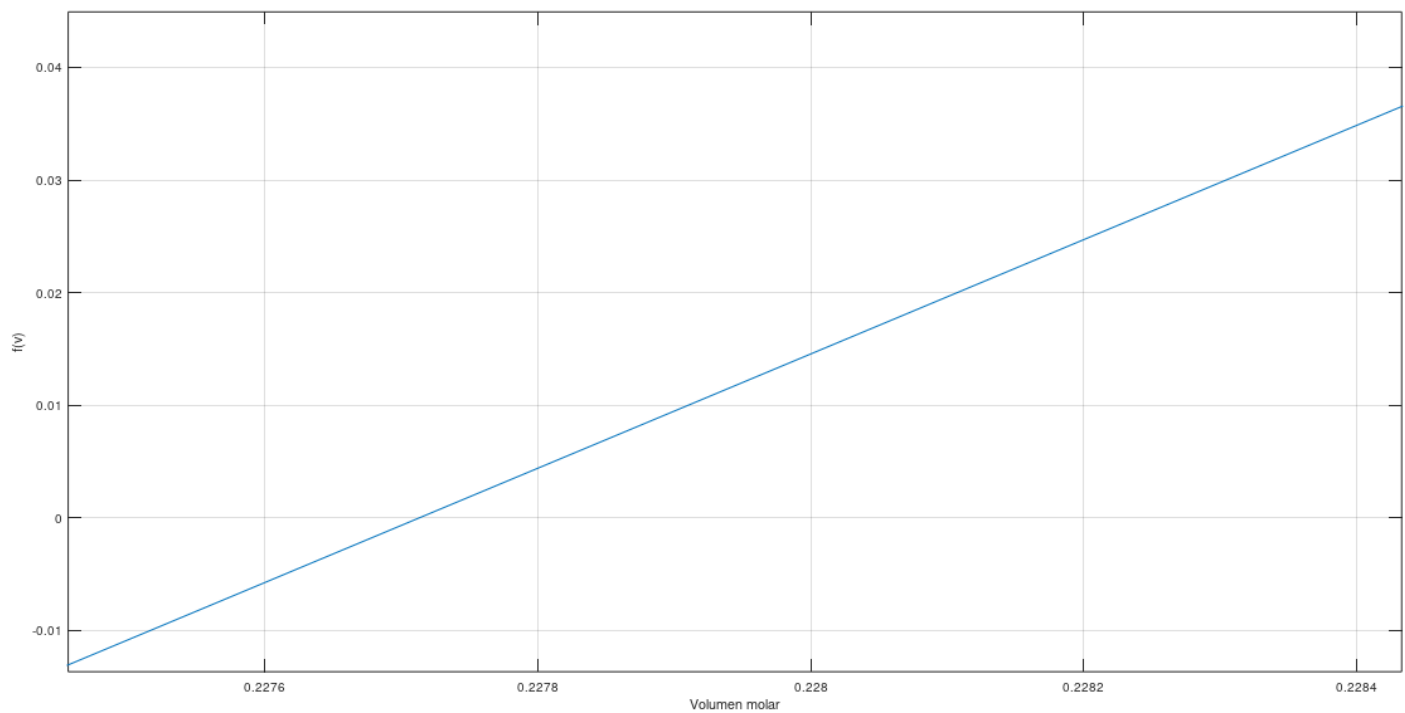
El volumen molar aproximado es $0.2275 \frac{m^3}{kg - mol}$ con un error de 0.0005

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:**

The answer is:

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