

d) ¿Cuál será la altura máxima?

He tomado $h=1m$ y $h_a=H-h=1m$,
para lo que inicialmente $P_g=1,1 \cdot 10^5 Pa$

En fiquipedia se da por hecho que un descenso de cierta magnitud en la columna de agua conlleva necesariamente un aumento de la de gas en la misma cantidad. Pero, ¿cómo cambiam P_g y P_{sup} al cambiar sus alturas una misma cantidad "x"?

$$P_g' = P_g \frac{V_g}{V_g'} \quad (\text{suponiendo transf. isotérmicas})$$

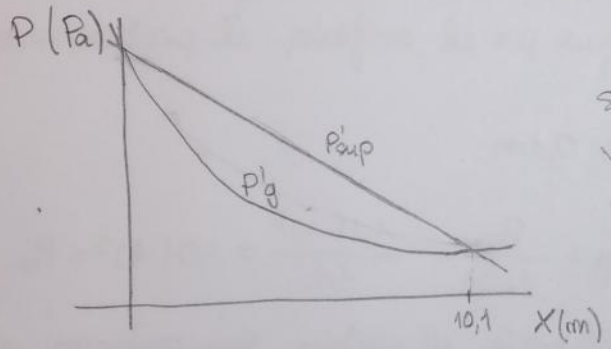
$$P_g' = P_g \frac{S \cdot h}{S(h+x)} = P_g \frac{1}{1+x}$$

$$\rightarrow P_g'(x) = \frac{1,1 \cdot 10^5}{1+x}$$

$$P_{sup}' = P_0 + \frac{\rho_a g}{S} = P_0 + \frac{\rho_a \cdot S \cdot (1-x) g}{S}$$

$$\rightarrow P_{sup}'(x) = P_0 + \rho_a g(1-x)$$

Si representamos ambas (WOLFRAM-ALPHA):



Bajo la suposición de que sus alturas varíen lo mismo, vemos que es imposible que existan estados de equilibrio a través de procesos isotérmicos

Consideremos, pues, que cuando la altura de la columna de agua varía "x", la de gas lo hace "y", debiendo cumplirse que:

$$P_g' = P_{sup}' \rightarrow \frac{P_g}{1+y} = P_0 + \rho_a g(1-x)$$

Despejando:

$$y = \frac{P_g}{P_0 + \rho_a g(1-x)} - 1$$

$$y = \frac{1,1 \cdot 10^5}{1,01 \cdot 10^5 + 10^4(1-x)} - 1$$

$$y = \frac{11,1}{11,1 - x} - 1 \rightarrow \text{Representemos (WOLFRAM!)}$$