

## Tarea 2

Física Atmosférica

Diego Sarceño

201900109

24 de febrero de 2023

---

### Problema 3

(a) Para una atmósfera isotérmica en balance hidrostático

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\frac{p}{H} \quad \Rightarrow \quad p(z) = p(0)e^{-\frac{z}{H}}, \quad (1)$$

con los datos proporcionados  $H = 7.7km$ . Entonces, la masa  $M(z)$  que hay sobre el nivel  $z$  es

$$M(z) = \int_z^\infty \rho \, dz = \int_z^\infty -\frac{1}{g} \frac{\partial p}{\partial z} \, dz = \frac{p(z)}{g}.$$

Entonces, para  $M(z) = \frac{M(0)}{2}$  por lo que  $p(z) = p(0)/2 = \boxed{500hPa}$ . Ahora, tomando (1) se despeja  $z$

$$z = H \ln \frac{p(0)}{p(z)} = H \ln 2 = \boxed{5.34km}.$$

Y para la densidad

$$\rho(z) = \frac{p(z)}{RT_o} = \boxed{0.662kg/m^3}.$$

(b) Para la capa en la que se tiene un 90% de masa debajo. Entonces, tomando lo hecho en el inciso anterior, se tiene  $M(z) = 0.1M(0) \Rightarrow p(z) = 0.1p(0) = \boxed{100hPa}$ . Por lo que  $z = H \ln 10 = \boxed{17.7km}$  y la densidad  $\rho(z) = p(z)/RT = \boxed{0.1324kg/m^3}$ .

### Problema 5

Dada la función de densidad de vapor  $\rho_v(z) = \rho_{\text{surf}}e^{-z/b}$  con  $b \sim 3km$ . La atmósfera se vuelve transparente a la radiación terrestre a una altura  $z'$

$$3kg/m^2 = \int_{z'}^\infty \rho_v(z) \, dz = b\rho_{\text{surf}}e^{-z'/b},$$

se despeja  $z'$

$$z' = b \ln \left| \frac{b\rho_{\text{surf}}}{3} \right| = \boxed{6.9km}.$$

Dada la gráfica Fig.3.1. (Plumb y Marshall) la temperatura es aproximadamente  $\boxed{T \sim 245K}$ .