

Tarea 6

Física Atmosférica

Diego Sarceño

201900109

20 de abril de 2023

Problema 5.2

El área del rayo paralelo entre las latitudes mencionadas es $2a \cos \varphi * a d\varphi \cos \varphi$, mientras que el área de la superficie terrestre entre las latitudes dadas es $2\pi a \cos \varphi * a d\varphi$. Entonces, se tiene

$$F = \frac{2a \cos \varphi * a d\varphi \cos \varphi}{2\pi a \cos \varphi * a d\varphi} S_o = \frac{S_o}{\pi} \cos \varphi.$$

a) Por lo visto en el capítulo dos, se tiene el balance en el tope y en la superficie de la atmosfera

$$A \uparrow = \sigma T_a^4 = (1 - \alpha_p) \frac{S_o}{\pi} \cos \varphi,$$

$$\sigma T_s^4 = A \downarrow + (1 - \alpha_p) \frac{S_o}{\pi} \cos \varphi.$$

Además, se sabe que $A \uparrow = A \downarrow$, por lo que

$$2(1 - \alpha_p) \frac{S_o}{\pi} \cos \varphi = \sigma T_s^4,$$

$$T_s = \left(\frac{8 \cos \varphi}{\pi} \right)^{\frac{1}{4}} \left(\frac{(1 - \alpha_p) S_o}{4\sigma} \right)^{\frac{1}{4}}.$$

b) Con $T_e = 255K$, para las latitudes dadas se valúa lo encontrado el inciso anterior

$$T_s(0^\circ) = \left(\frac{8 \cos 0}{\pi} \right)^{\frac{1}{4}} 255K = 322.13K,$$

$$T_s(30^\circ) = \left(\frac{8 \cos 30}{\pi} \right)^{\frac{1}{4}} 255K = 310.75K,$$

$$T_s(60^\circ) = \left(\frac{8 \cos 60}{\pi} \right)^{\frac{1}{4}} 255K = 270.87K.$$

Problema 5.3

Tomando el balance hidrostático y la ley de gas ideal se tiene

$$\frac{\partial z}{\partial p} = -\frac{RT}{gp},$$

entonces, podemos integrar, esta dependerá de la presión en la superficie

$$z(p) = \frac{R}{g} \int_p^{p_s} T \underbrace{\frac{dp}{p}}_{d \ln p} = \frac{R}{g} \int_p^{p_s} T d \ln p \quad \Rightarrow \quad z(p) = \frac{R}{g} \langle T \rangle \int_p^{p_s} d \ln p.$$

Ahora, para $\Delta z = z(500hPa) - z(1000hPa)$, integrando

$$\Delta z = \frac{R \langle T \rangle}{g} \ln 2.$$

a) Tomando las temperaturas del problema anterior, encontramos el grosor valuando la expresión encontrada

$$\Delta z(\text{a } 30^\circ) = 6301.6$$

$$\Delta z(\text{a } 60^\circ) = 5947.4.$$

b)

