

Ćwiczenia nr. 3.

1. Oblicz drogę optyczną promieniowania przechodzącego przez:
 - a. Jednorodną warstwę pary wodnej o grubości 100mb i stosunku mieszania r .
 - b. Warstwę CO₂ jeśli objętościowy stosunek mieszania tego gazu wynosi 350 ppm.
2. Absorpcja pary wodnej w oknie atmosferycznym (8-13 μm) opisywana jest współczynnikiem absorpcji $k = k_2 e$, gdzie e jest ciśnieniem pary wodnej w kPa, zaś $k_2 \cong 10^{-1} (\text{gcm}^{-2})^{-1} \text{kPa}^{-1}$. Zakładając, że przy powierzchni ziemi ciśnienie pary wodnej wynosi 1 kPa obliczyć:
 - a. Transmisję horyzontalną promieniowania przechodzącego przez warstwę powietrza na drodze 1 km.
 - b. Transmisję przez pionową warstwę powietrza zakładając, że pionowy rozkład ciśnienia pary wodnej jest proporcjonalny do ciśnienia powietrza (w atmosferach) w potęgde czwartej.
3. Współczynnik absorpcji w obszarze continuum ma postać: $k = k_2 e$, gdzie e jest ciśnieniem pary wodnej w atmosferach. Zakładając równowagę hydrostatyczną $p = p_s \exp(-z/H)$, gdzie $p_s = 1013.13 \text{ mb}$ oraz wykładniczy zanik stosunku mieszania pary wodnej z wysokością w takiej samej postaci z $H_r = H/3$, gdzie H_r jest skalą wysokości dla stosunku mieszania pary wodnej:
 - a. Wyprowadzić wyrażenie na drogę optyczną u dla promieniowania propagującego się pionowo od $p' = 0$ do p' , gdzie $p' = p/p_s$. Wyrazić swoją odpowiedź w jednostkach r_s (stosunku mieszania pary wodnej przy powierzchni ziemi) oraz p' .
 - b. Zakładając zależność temperaturową współczynnika absorpcji $k_2 = k_{2s}/p'$ pokazać, że transmisja T wyraża się wzorem: $T = \exp(-\beta p'^7)$, gdzie $\beta = p_s r_s^2 k_{2s} / (4.354 * g)$ oraz $e = r * p' / 0.622$.