

1. 根據太陽輻射溫度 $5780\text{ }^\circ\text{K}$ ，半徑 $6.96 \times 10^8\text{ m}$ ，日地距離 $1.50 \times 10^{11}\text{ m}$ ，計算 (a) 地球所接受的太陽輻射通量 [Stephen Boltzmann 常數 =  $5.67 \times 10^{-8}\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ]；(b) 地球大氣層頂的輻射溫度[全球反照率 = 0.3]；(c) 估算地球大氣的溫室效應；(d) 若地球大氣外逸長波輻射最大能量波長為10微米，太陽輻射最大能量波長為何？(20分)
2. 討論輻射傳遞方程式 $dI_\lambda/k_\lambda \rho ds = -I_\lambda + J_\lambda$ 中每一項的物理意義，並導出光程 (optical depth) 的數學定義 (10分)
3. 何謂大氣的溫室效應 (5分)？造成此效應的氣體及其吸收波段為何 (5分)？在燃燒石化燃料造成的氣候暖化問題中主要的物理過程為何 (5分)？對未來一兩百年增溫幅度的推估主要的不確定性可歸因於那些與氣候回饋過程相關的物理因素 (5分)？
4. 大氣凝結核相關問題
  - (a) 自然界氣膠之粒徑分布多呈現三模型態，列出三模之名稱及其來源。(6分)
  - (b) 凝結核是否能活化為雲滴，由哪些因素決定？(6分)
  - (c) 人類活動所造成的凝結核對暖雲降雨效率、冷雲降雨效率、雲的對流強度可能造成哪些影響。(6分)
5. 大氣冰核相關問題
  - (a) 列舉三個種類的自然界冰核及其來源。(6分)
  - (b) 冰核之核化速率受哪些因素影響？(6分)
  - (c) 說明利用碘化銀人工增雨的原理，並討論在何情況下這個作法會得到反效果。(6分)
6. 雲內冰晶凝華成長時會出現多種形狀，是雲物理過程的重要參數。
  - (a) 會發生各種形狀是因為有「成長習性」(growth habit)；說明主要成長習性與次要成長習性的意義與其控制因子。(8分)
  - (b) 冰晶形狀影響哪些雲物理過程？請列舉三種並加以說明。(6分)

試題隨卷繳回