

國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

科目：天氣與氣候學

適用系所：地球科學系

注意：1.本試題共 2 頁，請依序在答案卷上作答，並標明題號，不必抄題。2.答案必須寫在指定作答區內，否則依規定扣分。

1. 試解釋下列名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

- (1) 軌跡線 (trajectory)
- (2) 位溫 (potential temperature)
- (3) 非地轉風 (ageostrophic wind)
- (4) 鋒生 (frontogenesis)
- (5) 自我發展 (self-development)

2. 已知 z 座標中的渦度方程 (vorticity equation) 為：(共 10 分)

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = -\bar{\mathbf{V}} \cdot \nabla \eta - w \frac{\partial \zeta}{\partial z} - \eta (\nabla \cdot \bar{\mathbf{V}}) + \left(\frac{\partial u}{\partial z} \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z} \frac{\partial w}{\partial x} \right) + \frac{1}{\rho^2} \left(\frac{\partial \rho}{\partial x} \frac{\partial p}{\partial y} - \frac{\partial \rho}{\partial y} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \left(\frac{\partial F_y}{\partial x} - \frac{\partial F_x}{\partial y} \right)$$

(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)

其中， ζ 為相對渦度， η 為絕對渦度， $\bar{\mathbf{V}}$ 為水平風向量，其餘符號為一般常見者。

- (1) 試寫出 (A) 到 (G) 各項的名稱分別為何？(3 分)
- (2) 試繪圖簡要說明力管作用 (solenoidal effect) 如何產生渦度？(3 分)
- (3) 假設大氣為不可壓縮，試由上式導出 z 座標中的位渦守恒方程式。(2 分)
- (4) 試利用位渦守恒之概念解釋山脈背風旋生之機制。(2 分)

3. 台灣冬季常見的天氣型態，為副高壓自北方的西伯利亞／蒙古高壓分裂出來，並向東南移動伴隨冷氣團南下，隨後再逐漸東移出海。試回答或說明以下問題：(共 10 分)

- (1) 西伯利亞／蒙古高壓形成的機制為何？(2 分)
- (2) 為何冷高壓常向東南方分裂／移動，並導致冷空氣南下？(3 分)
- (3) 上述之典型高壓分裂、南下、最後東移出海的過程，對台灣造成的天氣變化為何？(2 分)
- (4) 何謂氣團變性？又，冷空氣南下的路徑差異，對氣團變性有何影響？(3 分)

4. 試列舉常見影響熱帶氣旋移動的原因，並分別討論這些因素的機制與作用為何？(10 分)

5. 若未來太陽輻射強度變化小(可以忽略)，地球的反照率(albedo)降低為 0.25，試回答下列有關地球系統能量的問題：(共 20 分)

- (1) 若不考慮大氣的溫室效應，試計算地表達到輻射平衡的溫度。(10 分)
- (2) 若將大氣簡化為一層大氣，大氣不吸收太陽輻射，卻完全吸收地球輻射。試繪一示意圖說明此簡化模式，並計算地表達到輻射平衡的溫度。(10 分)

(提示：Stefan-Blotzmann Law $E = \sigma T^4$ ， $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}$ ，太陽常數 $S = 1368 Wm^{-2}$)

國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

6. 地球上水資源非常珍貴，請回答下列有關水循環的問題：(共 15 分)
- (1) 影響地表水收支(surface water balance)的因素有哪些？並試以方程式表示地表的水收支。(10 分)
 - (2) 長期平均後，地表水量不變。試探討海洋與陸地，地表的水收支情形。(5 分)
7. 季風是影響亞洲地區天氣與氣候的重要因素。試繪圖並說明亞洲季風高、低層環流隨季節的變化，及其對台灣地區氣候的影響。(15 分)