

國立臺灣師範大學 104 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，否則不予計分。

1. 試解釋下列名詞：(每小題 5 分，共 20 分)
 - (1) 重力位 (geopotential)
 - (2) 虛溫 (virtual temperature)
 - (3) 準地轉近似 (quasi-geostrophic approximation)
 - (4) 阻塞 (blocking)

2. 已知熱力學第一定律的其中一個形式為 $dq = c_p dT - \alpha dp$ ，其中各符號均一般慣用者， q 為熱能， c_p 為定壓比熱， α 為比容。試回答下列問題：(共 10 分)
 - (1) 試導出位溫 (θ , potential temperature) 之公式，並說明其物理意義與應用。(6 分)
 - (2) 試導出相當位溫 (θ_e , equivalent potential temperature) 之公式。(4 分)

3. 在北半球之中緯度西風帶中 (溫度梯度指向南)，若有鋒生 (frontogenesis)，試由地轉調整 (geostrophic adjustment) 觀點，並繪簡單之南北向垂直剖面圖，討論下列問題：(共 10 分)
 - (1) 鋒生所強迫出來的調整現象 (三維運動場的變化) 為何？(6 分)
 - (2) 上述現象在地轉調整中所扮演的角色為何？(4 分)

4. 試回答下列有關熱帶氣旋 (颱風) 運動之問題：(共 10 分)
 - (1) 何謂藤原效應 (Fujiwara effect)，又其運作之條件為何？(4 分)
 - (2) 其它影響颱風運動的主、次要因素又有哪些？試依照重要性逐項簡要敘述。(6 分)

5. 試回答下列有關地球輻射與溫度之問題：(共 20 分)
 - (1) 若溫室氣體增加，全球冰雪融化，地球的 planetary albedo 下降為 0.25，試計算地球的 emission temperature。(10 分)
 - (2) 若將大氣簡化為一層大氣，假設大氣不吸收太陽輻射，卻完全吸收地球輻射。大氣吸收地表輻射後，向上輻射至外太空和向下輻射至地表的輻射能量相等。試計算地球的 planetary albedo 下降為 0.25 時，地表的溫度。(10 分)
[提示：At the mean distance of Earth from the sun ($1.5 \times 10^{11} m$), the solar constant is $S_0 = 1367 Wm^{-2}$. The Stefan-Boltzmann Law: $E_{BB} = \sigma T^4$; $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}$]

(次頁尚有試題)

國立臺灣師範大學 104 學年度碩士班招生考試試題

6. 若 20XX 年全球陸地和海洋全年平均的水收支情形如表一所示，請由表一的數據，繪一全球水循環圖。全球陸地和海洋分別約占 30% 和 70 % 的地表面積。(15 分)

表一：全球陸地和海洋的水收支 (in mm/year)

	E (蒸發)	P (降水)	Δf (逕流)
全球陸地	480	746	266
海洋	1176	1066	-110

7. 垂直風切是影響颱風生成的重要因素之一。試以熱力風的觀點，探討熱帶和中緯度地區的垂直風切變化。(15 分)

(Hint: $u_T = \frac{-R}{fP} \frac{\partial T}{\partial y} |\Delta P|$)