

國立中央大學八十七學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 大氣物理研究所 不分組 科目： 大氣動力學 共 / 頁 第 / 頁

1. 簡答題 (Scale analysis) (30%)

- (a) 使用“尺度分析”的目的是什麼？ (5%)
- (b) 使用壓力做為垂直座標的優點是什麼？ (5%)
- (c) 如果運用地轉風方程 (geostrophic wind equation) 來描述流體運動, 則等壓線應該是曲線或是直線？請說明之。 (5%)
- (d) 為何在赤道區需要使用梯度風 (gradient wind) ？ (5%)
- (e) Vorticity 及 circulation 的差異何在？其彼此間的關係為何？ (5%)
- (f) 證明科氏力 (Coriolis force) 不會改變任何氣塊 (air parcel) 的動能 (kinetic energy) 。 (5%)

2. 熱力風 (Thermal wind) : (20%)

地轉風的形式如下：

$$v_g = \frac{1}{f} \frac{\partial \phi}{\partial x}$$

$$u_g = -\frac{1}{f} \frac{\partial \phi}{\partial y}$$

- (a) 推導並以水平溫度梯度 (horizontal temperature gradient) 方式展現出熱力風方程。同時運用此方程式加以闡述為何在大氣環流中南, 北半球的中緯度區均有極大西風 (maximum westerlies) 。 (5%)
- (b) 什麼叫做“熱力風”？試以平均層溫 (layer mean temperature \bar{T} , $\frac{\partial \phi}{\partial p} = -\frac{R\bar{T}}{P}$) 說明並依據等溫線指明熱力風的方向為何。 (5%)
- (c) 在暖平流 (warm-air advection) 的天氣系統裡地轉風是如何隨著高度改變？ (5%)
- (d) 在正壓大氣下 (barotropic atmosphere) 熱力風是否存在？請說明之。 (5%)

- 3. (a) 說明在推導準地轉方程式時做了那些假設？ (15%)
- (b) 說明準地轉系統的特性。 (15%)
- (c) 比較邊界層二次環流與準地轉系統二次環流的特性與角色。

- 4. (a) 何謂斜壓不穩定？ (15%)
- (b) 描述不穩定斜壓波的特性。 (15%)
- (c) 說明斜壓波發展過程的能量轉換情形。

5. 龍捲風的形成可能與水平渦管被傾側效應轉換為垂直方向之渦度有關, 試著說明其間的發生過程。 (5%)

6. 就下面幾種大氣中的基本波動, 扼要說明其運動原理, 以及可能出現這些波動的大氣條件：

- (15%) (a) 羅斯貝波
- (b) 慣性內動波
- (c) 聲波

