

國立中央大學100學年度碩士班考試入學試題卷

所別：大氣物理研究所碩士班 不分組(一般生)

科目：大氣動力學

共 / 頁 第 / 頁

本科考試禁用計算器

*請在試卷答案卷(卡)內作答

1. 試推導地轉平衡(geostrophic balance)在等溫座標下(isothermal coordinates)可表示為

$$\mathcal{N}_g = \mathbf{k} \times \nabla_T (RT \ln p + \Phi)$$

(地轉風 \mathcal{N}_g ， Φ ：重力位 geopotential， T 溫度 temperature， p 壓力 pressure)。(10 分)

2. 試由垂直動量方程，利用氣塊法(parcel method)來說明大氣穩定度(stability)與垂直降溫率(lapse rate)的關係，並據此說明為何平流層(stratosphere)是非常穩定的大氣。(15 分)
3. 由氣壓座標(isobaric coordinates)之基本方程，導出熱力風(thermal wind)方程式，並由此說明地轉風向隨高度的轉變與冷暖平流的關係。(15 分)
4. 大尺度氣旋受到邊界層摩擦混合的作用，會產生所謂的二次環流(secondary circulation)，使主渦旋的旋轉慢下來(即旋消 spin down)。試說明此二次環流如何導致旋消，並由正壓渦度方程，估計此旋消所需的時間。(15 分)
5. 準地轉系統(quasi-geostrophic system)提供重力位趨勢方程(geopotential tendency equation)。試由此方程中的渦度平流(vorticity advection)及差異性的厚度平流(differential thickness advection)來討論二者如何增強 500 hPa 槽(trough)及脊(ridge)的重力位趨勢。(15 分)
6. 請解釋 Rossby 波形成的原因，並試由線性化的正壓渦度方程(linearized barotropic vorticity equation)，證明相對於平均緯向西風(mean zonal westerly) Rossby 波向西傳播。(15 分)
7. 何謂慣性不穩定(inertial instability)? 何謂對稱不穩定(symmetric instability)? 何謂斜壓不穩定(baroclinic instability)? 試說明此三種不穩定發生之機制。(15 分)

參考用