

中國文化大學 100 學年度碩士班考試入學招生考試

系所組：地學研究所大氣科學組碩士班

日期節次：100 年 3 月 20 日 第 2 節 11:00-12:30

科目：大氣動力學

第一題：解釋名詞（每小題 5 分，共佔 30 分）

- (1) 可用位能 (Available Potential Energy)
- (2) 柯氏力 (Coriolis Force)
- (3) 羅士培數 (Rossby Number)
- (4) 熱力風 (Thermal Wind)
- (5) 布希尼克趨近 (Boussinesq Approximation)
- (6) 正壓不穩定 (Barotropic Instability)

第二題：擾動動能方程可寫成

$$\frac{\overline{D(TKE)}}{Dt} = MP + BPL + TR + \varepsilon$$

其中機械產生項 (MP) 定義為

$$MP = -\overline{u'w'} \frac{\partial \bar{u}}{\partial z} - \overline{v'w'} \frac{\partial \bar{v}}{\partial z}$$

試解釋 MP 之物理意義。(本題佔 10 分)

第三題：準地轉垂直運動方程 (quasi-geostrophic omega-equation) 可寫成

$$\underbrace{\left(\nabla^2 + \frac{f_0^2}{\sigma} \frac{\partial^2}{\partial p^2} \right)}_A \omega = \underbrace{\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[\bar{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]}_B + \underbrace{\frac{1}{\sigma} \nabla^2 \left[\bar{v}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]}_C$$

請分別討論 B 項和 C 項在中緯度槽脊系統移動和發展所扮演之角色。(本題佔 20 分)

第四題：根據二層準地轉模式，斜壓波之相速 (phase speed) 為

$$c = U_m - \frac{\beta(k^2 + \lambda^2)}{k^2(k^2 + 2\lambda^2)} \pm \delta^{1/2}$$

其中

$$\delta = \frac{\beta^2 \lambda^4}{k^4(k^2 + 2\lambda^2)^2} - \frac{U_T^2(2\lambda^2 - k^2)}{(k^2 + 2\lambda^2)}$$

$$U_m = \frac{U_1 + U_3}{2} \quad ; \quad U_T = \frac{U_1 - U_3}{2}$$

$$\lambda^2 = f_0^2 / (\sigma \Delta p^2)$$

試問

- (1) 斜壓不穩定產生之條件為何？
 - (2) 說明為何 β 效應有穩定長波之功能？
- (每小題 10 分，共佔 20 分)

第 / 頁共 / 頁

第五題：何謂第二類條件性不穩定 (CISK)？並說明它在熱帶氣象中扮演的角色。(本題佔 10 分)

第六題：何謂二次環流？並說明邊界層二次環流所扮演之角色。(本題佔 10 分)