

# 國立中央大學八十四學年度碩士班研究生入學試題卷

所別：大氣物理研究所 組 科目：大氣動力學 共 / 頁 第 / 頁

卷  
三  
月

1. 討論地轉風 (Geostrophic flow) , 氣旋風 (Cyclostrophic flow) 以及梯度風 (Gradient Wind) 力平衡的特性, 風和氣壓分佈間的關聯以及梯度風和地轉風間的關係。(15%)
2. 由物理觀念說明斜壓不穩定發生的動力過程 (6%) , 並且討論回答下列之問題
  - (1) 由能量之轉換以及次環流之發展等物理過程討論不穩定斜壓波之特性 (10%)
  - (2) 斜壓波不穩定發生之必要條件 (3%)
  - (3) 爲什麼在兩層模式中短波是穩定的 (3%)
  - (4) 爲什麼  $\beta$  效應對長波有穩定之作用 (3%)
3. 解釋下列各名詞的物理意義及動力特性
  - (1) Thermal Wind (5%)
  - (2) Potential vorticity (5%)
  - (3) CISK (5%)
4. 說明Lorenz能量循環 (Lorenz energy cycle) 各種能量的意義以及不同能量間交換的動力過程 (10%)
5. 解釋下列各種近似, 並且說明各種近似可以除去那些大氣波動, 爲什麼?
  - (1) 準地轉近似 (Quasi-Geostrophic Approximation) (5%)
  - (2) 靜力近似 (Hydrostatic Approximation) (5%)
  - (3) 布新尼近似 (Boussinesq Approximation) (5%)
6. 大氣邊界層的控制方程式依慣用之符號可以用下式來表示

$$-f\bar{v} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial z} (-\overline{u'w'})$$

$$f\bar{u} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{p}}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} (-\overline{v'w'})$$

其中密度可視爲是常數

- (1) 解釋什麼是Reynolds Stress, 並說明混合長度理論 (Mixing length Theory) 處理Reynolds Stress的物理觀念以及具體做法 (10%)
- (2) 在地面層 (surface layer) 中Reynolds Stress可以視爲常數, 令地面風平行於X軸, 試導出地面風隨高度變化的方程式

$$\bar{u} = \frac{u_*}{k} \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)$$

解釋式中各個參數之意義並說明地面風力的平衡關係。(10%)