

# 國立中央大學八十六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 2 頁 第 / 頁

## 1. 回答下列的問題 ( 15 % )

(a) 解釋離心力(Centrifugal force)與科氏力(Coriolis force)的差異(3 分)

(b) 說明  $\omega$  (即  $\frac{d\theta}{dt}$ ) 和  $W$  (垂直速度) 的近似關係式(3 分)

(c) 說明氣層厚度( $\Delta z$ )和此氣層內平均溫度( $T$ )之關係(3 分)

(d) 在慣性系統，牛頓的第二個運動方程式是

$$\frac{du}{dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - F_x$$

這個方程式經常被展開成下列之型式

$$\frac{du}{dt} = 2\Omega v \sin \phi + 2\Omega uv \cos \phi + \frac{uv}{a} - \frac{uv}{a} \tan \phi - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - F_x$$

為什麼？請解釋之。(3 分)

(e) 氣轉氣流(geostrophic flow)和梯度氣流(gradient flow)有什麼差異？在什麼條件下我們可以直接引用地轉氣流來討論問題。(3 分)

## 2. 熱力風 ( 20 % )

地轉風可以表示成

$$V_g = \frac{1}{f} \frac{\partial D}{\partial x}$$

$$U_g = -\frac{1}{f} \frac{\partial D}{\partial y}$$

(a) 推导出熱力風(thermal wind)方程式並以水平溫度梯度表示之。(4 分)

(b) 說明熱力風的方向和等溫線(isotherm)的關係。(4 分)

(c) 在冷平流(cold-air advection)的天氣系統中，地轉風隨高度如何改變？(4 分)

(d) 在正壓大氣中，熱力風是否存在？請說明。(4 分)

(e) 「中緯度的西風隨高度增強是因為愈向極區溫度愈冷之故」請證明這樣說法的正確性。(4 分)

## 3. 環流定理 ( 9 % )

環流定理可以表示成下列之數學型式

$$\frac{dCa}{dt} = -\oint \frac{dp}{\rho}$$