

一、在靜力平衡的大氣裡，

- (1) 說明「特徵厚度」(Scale Height, 或譯成「標高」)的物理意義。(5%)
- (2) 證明大氣等壓面間的厚度和其間之平均溫度成正比。(8%)
- (3) 據此說明「熱力風」的物理機制。(7%)

二(1) 證明一切線速度為 $V = \Omega r$ 的旋渦，其渦度為 2Ω ，說明為什麼。

(Ω 為角速率， r 為自旋轉中心延伸出來的半徑。)(8%)

- (2) 說明位渦的物理意義，並證明在不可壓縮流體的淺水系統(故垂直方向維持靜力平衡)中，位渦的形式可表示為 $(f + \zeta)/H$ 。其中 f 為柯氏參數(Coriolis Parameter)， ζ 為相對渦度之垂直分量， H 為流體的平均厚度。(12%)

三(1) 試求出赤道面上正壓羅斯貝波(Rossby Wave)的頻散關係式，並說明此波之特性及其運動機制。【提示：羅斯貝波的水平輻散為零】(10%)

- (2) 求出赤道面上正壓克爾分波(Kelvin Wave)的頻散關係式及此波之特性及其運動機制。(10%)

四(1) 說明為什麼向上向西傾斜的斜壓波系統是會發展的。(10%)

- (2) 為什麼斜壓大氣中，超長波及短波都是穩定的，而波長為三、四千公里的波(擾)動是最不穩定的？(10%)

五(1) 何謂混合長度理論(Mixing Length Theory)? (5%)

- (2) 大氣中性地面層(Neutral Surface Layer)的混合長度為何？(5%)

- (3) 試依此混合長度導出此層風速呈指數函數向上遞增。(10%)

=====
附註：在不可壓縮流體的淺水系統中，運動方程式可寫成

$$du/dt - fv + g \partial h/\partial x = 0$$

$$dv/dt + fu + g \partial h/\partial y = 0$$

$$dh/dt + h (\partial u/\partial x + \partial v/\partial y) = 0$$

h 為水面的高度。其他符號與傳統使用習慣相同。

參考用