

類 科：氣象

科 目：天氣學概要（包括基礎天氣分析與基礎大氣動力學）

考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、試回答下列關於大氣濕度 (humidity) 的問題：

- (一)氣象上，有好幾個可表示大氣濕度的變數，包括絕對濕度、水氣壓、相對濕度、混合比、露點等，試問這五個變數的定義各為何？(15分)
- (二)承(一)題，上述的五個變數，分別在何種條件下會具有保守性？還是在所有條件下都不具保守性？試分別敘述之。(10分)

二、試回答下列有關地轉風 (geostrophic wind, V_g) 之問題：

- (一)試證明在 f 面近似下，地轉風為無輻散。(10分)
- (二)試寫出地轉風 (V_g) 與梯度風 (V_{gr}) 之關係式。又，考慮實際風較接近梯度風平衡，則在高層西風波之槽區，地轉風將高估、低估或與實際風相等？(8分)
- (三)承(二)題，試分析梯度風與地轉風風速之比 (V_{gr}/V_g) 的最大值為多少？又，其發生於高層西風波何處？(7分)

三、已知 z 座標中的渦度方程 (vorticity equation) 可表為：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = -\vec{V} \cdot \nabla \eta - w \frac{\partial \zeta}{\partial z} - \eta (\nabla \cdot \vec{V}) + \left(\frac{\partial u}{\partial z} \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z} \frac{\partial w}{\partial x} \right) + \frac{1}{\rho^2} \left(\frac{\partial \rho}{\partial x} \frac{\partial p}{\partial y} - \frac{\partial \rho}{\partial y} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \left(\frac{\partial F_y}{\partial x} - \frac{\partial F_x}{\partial y} \right)$$

- (一)試問其中那一項代表傾側 (或扭轉) 效應，又此效應如何使大氣產生旋轉？(10分)
- (二)設應用於綜觀尺度，試對渦度方程進行合理簡化，並應用此簡化方程討論高層移行短波槽系統所伴隨之輻合/輻散分布為何？(10分)
- (三)承(二)題，試做必要假設，推導出絕對渦度守恆定律。(5分)

四、高層噴流條 (jet streak) 的入區常伴有明顯的鋒生作用，試回答下列相關問題：

- (一)該區域為何會有鋒生作用？試說明之。(5分)
- (二)由地轉調整的觀點，試繪跨越入區之南北向垂直剖面圖，並討論其所伴隨之環流與垂直運動分布，及其作用為何 (含平流層內者)？(10分)

五、經驗與觀測顯示，臺灣的劇烈天氣現象，例如冰雹、龍捲風等，有些時候會在冬季伴隨冷鋒過境發生。試討論：

- (一)此情境下有利劇烈天氣現象發生的條件有那些？(5分)
- (二)這些現象最容易出現在冷鋒的何處 (鋒前、鋒後或鋒上)？(5分)