

類 科：氣象

科 目：大氣動力學

考試時間：2 小時

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、試回答下列與科氏力相關的問題：（每小題 8 分，共 16 分）

(一)解釋為什麼大氣運動方程式中會有科氏力，試以牛頓運動定律的適用性加以討論。

(二)說明科氏力的特性，包含大小與方向。

二、試回答下列與大氣垂直座標選擇的相關問題：（每小題 8 分，共 16 分）

(一)比較以高度做為垂直座標和以壓力作為垂直座標，對於大氣基本物理守恆方程式的表示形式與內容有什麼影響或優缺點？

(二)試討論如果以 $\sigma(p/p_s)$ 和位溫做為大氣垂直座標時，在討論大氣運動和基礎方程式的應用時又有那些重要的特性？

三、針對一種大氣現象進行尺度分析時，所需要知道的三個主要現象特徵是什麼？（6 分）

四、對於所處理的大氣現象是否可以使用靜力平衡近似與地轉平衡近似，關鍵性的決定參數分別各是什麼？試用普遍化的尺度分析方法，即使不知道具體個別變數的數量級大小也沒關係。（8 分）

五、即使對於密度為常數的三維流場，跟隨著流塊走時，渦度（vorticity）並不是保守的物理量。如果不考慮地球轉動效應，亦即在慣性座標系統中，試以基本運動方程式推算在密度為常數的三維流場中，跟隨著流塊走時，渦度隨時間的變化受到那些物理過程影響？（8 分）

六、試說明為什麼診斷與估計垂直速度場分布在氣象分析中非常重要？試舉出三種估計垂直速度場的方法，並討論其優缺點。（12 分）

七、試從淺水系統的動能與可用位能分配以及地轉調節的觀點，討論如果要將觀測資料同化做為數值天氣預報的初始狀態，為什麼在中緯度地區觀測準確的高度場比風場重要？（8 分）

八、在判斷斜壓不穩定發生與否，除了檢視相位速度是否有虛數部分存在，還可以藉由平均基本場的位渦分布狀態決定，試說明判斷的方法。（8 分）

九、試解釋為什麼中緯度大氣高層的渦度平流往往比近地面的渦度平流大，但是近地面的溫度平流比高層的溫度平流更強。（8 分）

十、試說明地球大氣的角動量收支與平衡特徵，其中維持角動量平衡的最重要過程是什麼？而此過程對大氣波動的水平分布特性有什麼影響？（10 分）