

等 級：簡任

類科(別)：氣象

科 目：高等大氣動力學研究

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、試回答下列問題：(每小題5分，共20分)

(一)大氣動力學討論之「視似力」(apparent force)有那些，其主要差別為何？

(二)物理學上已知物體所受之重力與該物體和地心距離平方成反比，但在氣象應用上皆採用固定之重力常數 ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)，其原因何在？

(三)當你檢視 850 hPa 天氣圖時，為何中緯度地區風向大多和等高(壓)線平行，而熱帶地區則否？

(四)試以梯度風 (gradient wind) 方程式，解釋為何高壓中心氣壓梯度力會受限制？

二、大氣常見波動有聲波、內重力波、羅士培波、凱爾文波等四大類，請根據它們的「回復力」(restoring force)、「橫波/縱波」(transverse/longitudinal wave)、「頻散/非頻散波」(dispersive/non-dispersive wave)、「均向/非均向波」(isotropic/non-isotropic wave)等，討論前述波動之特性。(20分)

三、試以準地轉理論 (重力位趨勢方程或 ω 方程之一)討論：(每小題10分，共20分)

(一)中緯度槽脊系統如何移動和加強？

(二)為何槽脊系統隨高度往西傾斜？

四、請分別畫出「地轉流」、「梯度流」、「旋轉流」、「慣性流」之等高線分布以及力的平衡關係。(20分)

五、下圖為著名之羅倫茲能量循環圖 (Lorenz Energy Cycle)，描述北半球平均能量循環。 $B(\bar{P})$ 代表進入南半球能量通量， \bar{R} 和 R' 分別代表平均和擾動輻射通量， \bar{P} 和 P' 分別代表平均和擾動可用位能， \bar{K} 和 K' 分別代表平均和擾動動能。能量轉化過程以大括弧顯示，其中 $\{\bar{P} \cdot \bar{K}\}$ 代表平均可用位能和平均動能轉化，其餘依此類推。請說明圖中所有物理過程之意義。(20分)

