

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。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、試說明下列名詞的意義（試以數學表示式或圖示輔助說明）：（每小題 5 分，共 20 分）

(一) Q 向量 (Q vector)

(二) E-P 通量 (Eliassen-Palm flux)

(三) 可用位能 (available potential energy)

(四) 雷諾平均 (Reynolds Averaging)

二、準地轉系統的主要假設為何？準地轉系統的主要環流 (primary circulation) 和次要環流 (secondary circulation) 為何？準地轉位渦在什麼條件下是保守的？在準地轉系統中我們如何從位渦的分布反演出系統的動力場和熱力場？（20 分）

三、控制乾大氣 (dry atmosphere) 的物理定律有那些？請寫出對應的控制方程式 (governing equations) 和主要變數並說明方程式中各項的物理意義。（20 分）

四、何謂羅士培參數 (Rossby number)？說明如何從此參數值的大小判斷我們有興趣的系統其：(一) 水平尺度的大小（是大尺度？中尺度？小尺度？）；(二) 相對渦度 (relative vorticity) 與行星渦度 (planetary vorticity) 之間的關係；(三) 輻散 (divergence) 與絕對渦度 (absolute vorticity) 之間的關係；(四) 系統的平流時間尺度 (advection time scale) 與地球自轉的時間尺度之間的關係。（20 分）

五、說明環流 (circulation) 與渦度 (vorticity) 之間的關係。絕對環流 (absolute circulation) 在什麼條件下是保守的？Ertel 位渦度 (Ertel potential vorticity) 又是在什麼條件下是保守的？為什麼渦度向量 (vorticity vector) 主要是朝著水平方向，但是在大氣動力學中我們卻主要聚焦於渦度的垂直分量 (vertical component) 上？（20 分）