

一、反氣旋的發展強度、伴隨天氣與近中心氣壓分布之基本特徵為何？此外，試分別解釋討論太平洋副高壓對於颱風路徑與台灣夏季午後雷陣雨的可能影響。(15分)

二、試利用 Petterssen 方程解釋下列因子對於溫帶氣旋旋生的影響(一) 正渦度平流(二) 靜力穩定度(三) 暖平流(四) 凝結潛熱釋放。(每小題 5 分，共 20 分)

三、準地轉 Omega 方程可用來診斷估計大氣的垂直運動與雲雨區，氣象都卜勒雷達觀測也可用來獲取雲裡空氣垂直速度，而利用這兩種方式所獲得的垂直運動資訊是否有基本差異？何者可能較為接近真實大氣的垂直速度？試討論其原因。(15分)

四、討論斜壓不穩度的能量轉換，討論南北剖面傾斜運動的斜率相對於 θ 面的斜率與能量轉換的關係。討論南北剖面角動量面和 θ 面的相對斜率大小與不穩度關係。斜壓不穩度最不穩定的波長約多長?(10分)

五、繪製並解釋條件不穩度 θ_e^* , θ_e , 和 θ 的垂直分布圖。討論條件不穩度與邊界層空氣性質的關係，並標示 LFC 與 CAPE。條件不穩度數學條件為何?(10分)

六、若對任意變數 \bar{q} 代表緯向平均。 ψ 為南北剖面流函數， Q 為輻射淨加熱，其他變數如標準常用的意義，南北垂直剖面的環流方程可以導出如下

$$N^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + f_0^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(Q - \frac{g}{\theta_0} \frac{\partial \overline{v'_g \theta'}}{\partial y} \right) + f_0 \frac{\partial}{\partial z} \left(-\frac{\partial \overline{u'_g v'_g}}{\partial y} \right)$$

試問

(一) 以不同高度的天氣示意圖分別討論 $-\partial(\overline{u'_g v'_g})/\partial y > 0$ 和 $-\partial(\overline{v'_g \theta'})/\partial y > 0$ 的意義。(5分)

(二) 以次環流調節熱力風平衡觀點解釋為何 Hadley cell 以及 Polar cell 是熱力直接環流，Ferrel cell 是熱力間接環流。(10分)

(三) 討論大氣三胞環流如何維持能量、動量與水氣的平衡。(5分)

七、由下式推導羅士培波頻散關係與東西方向的能量頻散。解釋討論羅士培波波動只能向西傳送，但是其能量可以 360 度全方位傳送。(10分)

$$\frac{\partial \nabla^2 \psi}{\partial t} + \beta \frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$$

試題隨卷繳回