

天氣學與天氣分析 --- 作業二

日期：2022/10/13

資料檔說明：

定壓面為 300、500、700、850、1000mb

變數為 H、U、V、T

範圍為 90°E~180°E，15°N~60°N

網格點數為 49*25，每 1.875°一筆資料

(一)繪出 120E，範圍 15N-60N 內垂直速度剖面圖(不須計算邊界)。

問題討論：(1)為何垂直速度要用計算的？計算出來後用途為何？

(2)此計算方法有何優缺點？

(3)其他計算垂直速度的方法及其優缺點？

繳交期限：2022/10/13(四)

繳交內容：垂直速度圖 1 張、問題討論 3 題

繳交格式：

垂直速度圖

...

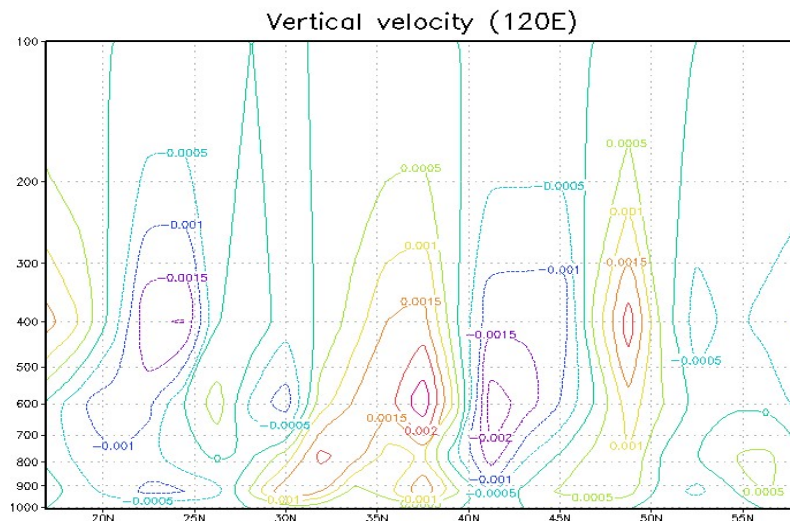
問題討論 1~3

...

計算與繪圖程式碼 + 註解

請合併成 PDF or Word 檔，並與計算繪圖程式檔案壓縮成一個檔案上傳，檔名：學號+姓名+作業代號.rar

參考答案



#如何計算垂直速度與修正：

連續方程
$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial p} = 0$$

散度
$$D = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{\partial \omega}{\partial p}$$

垂直速度
$$\omega_p = \omega_{p+\Delta p} - \int_{p+\Delta p}^p \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) dp$$

$$\therefore \omega_k = \omega_{k-1} + D_k \cdot \Delta p$$

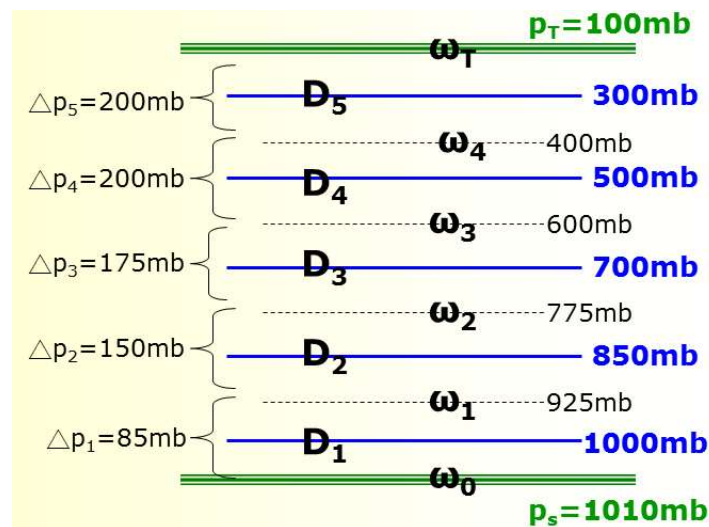
令底層垂直速度為 0， $\omega_0 = 0$

$$\omega_1 = \omega_0 + D_1 \Delta p_1$$

$$\omega_2 = \omega_1 + D_2 \Delta p_2 = \omega_0 + D_1 \Delta p_1 + D_2 \Delta p_2$$

.....

$$\omega_T = \omega_4 + D_5 \Delta p_5 = \omega_0 + D_1 \Delta p_1 + D_2 \Delta p_2 + D_3 \Delta p_3 + D_4 \Delta p_4 + D_5 \Delta p_5$$



利用此方法所求得之垂直速度，在頂層不為零，在實際對流層頂垂直速度應為零，所以此方法產生的平均輻散場誤差量為下：

$$\varepsilon = \frac{\omega_T - \omega_0}{\Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_5} = \frac{\omega_T - \omega_0}{p_s - p_T}$$

修正後輻散場=修正前輻散場 $-\varepsilon$ ，再由修正後之輻散場修正垂直速度。