

科目：流體力學

綜合題 7 題，配分如題後所示，共 100 分。

1. 何謂 Lagrangian method 與 Eulerian method 的描述流體運動方法？ (10 分)
2. 何謂 Circulation 與 Vorticity？計算公式為何？有何異同點？ (10 分)
3. 何謂 Barotropic flow 與 Baroclinic flow？請圖示說明。 (10 分)
4. Richardson number 的算式為 $Ri = N^2 / \left(\frac{dU}{dz} \right)^2$ ，請說明此公式的物理意義為何？若 Richardson number 小於零，此大氣屬於哪種型態？ (10 分)
5. 流體所受的應變率（風切）可區分為線性變形、扭曲變形與旋轉等三種類型，請寫出各類型應變率的形式（亦可圖示說明）。 (20 分)
6. 請解釋 Rossby number 之定義與其大氣研究中如何應用。另外，請估算龍捲風天氣系統 ($U=100 \text{ m s}^{-1}$, $L=1 \text{ km}$, $f=10^{-5} \text{ s}^{-1}$) 之 Rossby number？ (20 分)
7. $\frac{d\vec{v}}{dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla P + \vec{g} + \nu \nabla^2 \vec{v}$ 為不可壓縮流體之 Navier-Stokes equation，請簡單解釋各項之物理意義，並將方程式在 $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ 方向展開。 (20 分)