

中國文化大學 100 學年度轉學招生考試

系組：大氣科學系三年級

日期節次：7 月 26 日第 2 節 11:00-12:20

科目：流體力學 (34-81)

100 學年度 中國文化大學 大氣科學系 流體力學 轉學考 試題

綜合題共 8 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 Laminar flow 與 Turbulent flow？其數學上的定義分別為何？(10 分)
3. 何謂 Potential flow 與 Incompressible flow？其數學上的定義分別為何？(10 分)
4. 何謂 Barotropic flow 與 Baroclinic flow？(10 分)
5. 已知 $\vec{V} = \vec{V}_\phi + \vec{V}_\psi$; $\vec{V}_\phi = \nabla\phi$; $\vec{V}_\psi = \vec{k} \cdot \nabla\psi$ ；其中 ϕ 為 velocity potential； ψ 為 stream function。試證明： $\nabla \cdot \vec{V} = \nabla^2\phi$; $\zeta = \nabla^2\psi$ (10 分)
6. 波動理論中頻散關係(dispersive relationship)所代表的意義為何？另外，請說明並舉例 dispersive wave 與 non-dispersive wave 的差別為何？(10 分)
7. $\rho \frac{d\vec{v}}{dt} = -\nabla P + \rho\vec{g} + \mu\nabla^2\vec{v}$ 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)
8. 已知二維內重力波 (2-D Internal Gravity Wave) 的頻散關係為 $v = -\frac{Nk}{(k^2 + m^2)^{1/2}}$ ，請計算其相速與群速？另請證明群速向量與波向量垂直？(Note：相速(C_x, C_z)、群速(C_{gx}, C_{gz})的定義為

$$C_x = \frac{v}{k}, C_z = \frac{v}{m}, C_{gx} = \frac{\partial v}{\partial k}, C_{gz} = \frac{\partial v}{\partial m} \quad (20 \text{ 分})$$