

系所組別： 工程科學系丁、己組

考試科目： 流體力學

考試日期：0219，節次：2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

(15)1、若以 \vec{V} 代表流體流動速度，請問在固體邊界之邊界條件 $\vec{V} = \vec{0}$ 之原因是什麼？在什麼情況下，這個條件會不成立？

(15)2、試簡繪水流過一個二維圓柱體的阻力係數(Drag coefficient)與雷諾數之關係，並解釋之(註：流向與圓柱之軸垂直)。

(20)3、一個平板邊界層之統御方程式可化成 $\frac{d\theta}{dx} = \frac{c_f}{2}$ 之條件是什麼？式中

$$\theta = \int_0^{\delta} \frac{u}{U} \left(1 - \frac{u}{U}\right) dy; c_f = \frac{\tau_w}{\frac{1}{2} \rho U^2}, \tau_w \text{ 是壁面剪應力, } \delta \text{ 是邊界層厚度。請假}$$

設一個適當的速度分佈 $\frac{u}{U}$ ，再由 $\frac{d\theta}{dx} = \frac{c_f}{2}$ 求 δ 與 τ_w 。

(20)4、若 $\vec{\omega} = \nabla \times \vec{V}$ 且 $\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + (\vec{V} \cdot \nabla) \vec{V} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \vec{b} + \nu \nabla^2 \vec{V}$ ，試(a)解釋 $\vec{\omega}$ 之物理意義；

(b) 求 $\vec{\omega}$ 之統御方程式並解釋各項之意義；(c) 求 $\nabla \cdot \vec{\omega}$ 並解釋其結果。

(15)5、試由 $\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + (\vec{V} \cdot \nabla) \vec{V} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \vec{b} + \nu \nabla^2 \vec{V}$ 導出白努力(Bernoulli)方程式，並說明

其假設。

(15)6、試解釋流體運動之 Eulerian 及 Lagrangian 兩種描述法？兩者有何關係？其優劣點是什麼？