

國立中央大學八十七學年度碩士班研究生入學試題卷

所別: 大氣物理研究所 不分組 科目: 流體力學 共 1 頁 第 1 頁

1. 請設計一個實驗來說明如何觀測流體運動時的軌跡線 (path lines) 和流線 (stream lines)。

(15%)

2. 一個一維流場的速度分布為 $u = u(x, t)$, $v = w = 0$, 密度為 $\rho = \rho_0(2 - \sin \omega t)$, 已知 $u(0, t) = U^2$, 求出 $u(x, 2) = ?$.

(15%)

3. 一連續成層 (continuously stratified) 的流體中, 穩定度為 $N^2 = (g/\rho)\partial\rho/\partial z$, 流體的特徵長度為 L , 特徵速度為 U , 運動黏滯係數為 ν , 熱傳係數為 κ , 請在下列三種參數中, 任選二種, 寫出其定義與物理意義。

- (a). Richardson number,
- (b). Reynolds number,
- (c). Prandtl number.

(10%)

4. 請寫出 Navier - Stokes equations 並說明其主要假設。請寫出 Bernoulli equation。在何種情況下 Navier - Stokes equations 可以和如何被簡化成 Bernoulli equation?

(15%)

5. 請描述一穩定黏滯流體, 當其 Reynolds number 分別為 (a) 0.1, (b) 50, (c) 10^5 時, 流經一個圓柱體時的特徵。

(15%)

6. A certain flow field is described by the velocity potential

$$\phi = A \ln r + B r \cos \theta$$

where A and B are positive constants. Determine the corresponding stream function and locate any stagnation points in this flow field.

(15%)

7. 假設有一個系統, 其壓力差 Δp 是長度 L , 速度 U , 角速度 Ω , 密度 ρ 和重力 g 的函數。請問此系統有幾個無維度參數 (nondimensional parameters or pi terms)? 請把它們寫出來並嘗試說明它們可能的物理意義。

(15%)

參考用