

第一題 試解釋下列名詞：〔註：每小題五分，共二十分〕

- (1) 不可壓縮流體 (Incompressible Fluid)
- (2) 渦度 (Vorticity)
- (3) 環流 (Circulation)
- (4) Buckingham- $\pi$  定理

第二題 為了描述流體的運動特性，吾人經常使用到的數學分析方法有 (a) Lagrangian method 及 (b) Eulerian method，請說明這兩種方法。〔註：每小題十分，共二十分〕

第三題 假設流體的水平速度場  $\vec{U}$  可以表示為

$$\vec{U} = u \hat{i} + v \hat{j} = 6(xy + y^2)\hat{i} + 3(x^2 - y^2)\hat{j},$$

- (a) 請問此流場是否為輻散性流場(Divergent Flow)?
  - (b) 請問此流場是否為旋轉性流場(Rotational Flow)?
- 〔註：每小題十分，共二十分〕

第四題 假設一位勢函數  $\phi(x, y)$  可以表示為

$$\phi(x, y) = ax^2y + bxy^2,$$

請問此位勢函數是否可用以描述一位勢流場(Potential Flow)?  
〔註：本題十分〕

第五題 就二維 ( $r$  及  $\theta$  座標) 的自由渦旋 (free vortex) 而言，若其速度位 (velocity potential) 為  $\phi = \frac{\Gamma}{2\pi}\theta$ ，其中  $\Gamma$  為環流強度，試證明其氣流函數 (stream function) 為  $\psi = -\frac{\Gamma}{2\pi}\ln r$ 。

〔註：本題共十分〕

第六題 (a) 何謂動力相似性 (Dynamical Similarity)?

- (b) 說明 Reynold number 的定義；
- (c) 說明 Laminar flow 的定義；
- (d) 說明 Turbulent flow 的定義。

〔註：每小題五分，共二十分〕

試題隨卷繳回