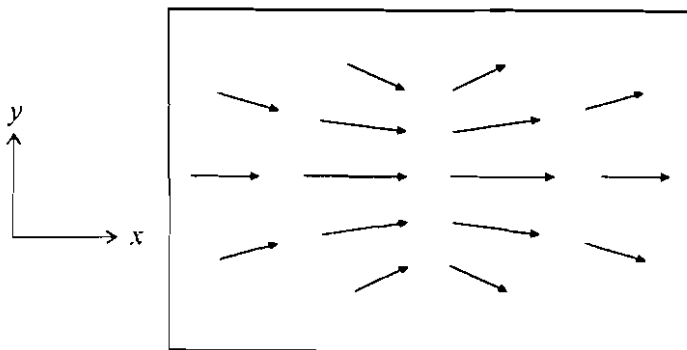


- 試解釋或定義下列名詞：(每小題 5 分，共 30 分)
  - 理想流體 (ideal fluid)
  - 均勻流 (uniform flow)
  - 輻散定理 (divergent theorem)
  - 環流 (circulation)
  - 斜壓流體 (baroclinic fluid)
  - 層流 (laminar flow)
- 試證明 (a) 純量函數之梯度場為無旋轉，而 (b) 向量函數之旋度為非輻散。(每小題 5 分，共 10 分)
- 試簡要說明何謂流體的三大性質？另外，彈性模數 ( $E$ ; modulus of elasticity) 與庫森數 ( $K_n$ , Knudson number) 之定義分別為何？又分別與流體的性質有何關係？(每小題分別為 3, 4, 3 分，共 10 分)
- 吾人在描述空間中流體質點 (座標為  $x_1, x_2, x_3$ ) 附近之相對位移時，相對運動向量  $d\vec{V} = [du_1, du_2, du_3]$  等於相對位移率矩陣乘以距離向量  $d\vec{r} = [dx_1, dx_2, dx_3]$ ，試 (a) 寫出相對位移率矩陣 (即矩陣  $A$ )，(b) 將其分解為矩陣  $B$  與矩陣  $C$ ，並簡要討論各不同部分所代表之物理現象。(每小題 5 分，共 10 分)
- 設  $\mu$  為動力黏滯係數，試 (a) 寫出流體之動量方程 (Navier-Stoke equation)，並 (b) 簡要說明其各項之物理意義為何？(c) 若流體為不可壓縮且以運動黏滯係數 ( $\nu = \mu/\rho$ ) 表示，試寫出適用之動量方程。(每小題 5 分，共 15 分)
- 試 (a) 寫出適用於無摩擦可壓縮流之白努利方程式 (Bernoulli's equation) 並簡要說明其所代表之意義，並 (b) 導出適用於不可壓縮穩流之白努利方程式並以其說明飛機飛行之原理。(每小題 5 分，共 10 分)
- 考慮二維流場，試 (a) 利用運動場 ( $u, v$ ) 說明速度位 (velocity potential,  $\phi$ ) 與流函數 (stream function,  $\psi$ ) 之定義，(b) 設有如下圖所示之速度場分佈，試畫出應有之等速度位與等流函數線分佈。(利用  $\phi_3, \phi_2, \phi_1$  與  $\psi_3, \psi_2, \psi_1$  標示，設  $\phi_3 > \phi_2 > \phi_1, \psi_3 > \psi_2 > \psi_1$ )。(每小題 5 分，共 10 分)



- 試說明何謂動力相似性 (dynamical similarity)? (共 5 分)