

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

考試日期：0301，節次：2

- (35%) 1、試就 Navier-Stokes 方程式回下列問題：
- 是什麼類型的方程式？
  - 為何在邊界層之流場中較容易解？
  - 為何在完全展開之流場中較容易解？
  - 若雷諾數趨近無窮大，可以忽略什麼？
  - 若雷諾數趨近零，可以忽略什麼？
  - 在剛材的邊界上，邊界條件是什麼？
  - 在沙質的邊界上，邊界條件是什麼？
- (15%) 2、令  $s_1$ 、 $s_2$  與  $s_3$  分別代表均勻流場中之三條流線， $s_2$  介於  $s_1$  與  $s_3$  之間，若  $s_2$  被一個無窮薄的平板取代，請問  $s_1$  會發生什麼事？請推導之。
- (10%) 3、在河流中放入一塊石頭，原來之流場會發生什麼事情？
- (10%) 4、超音速飛機與次音速飛機之外型為何會不同？
- (15%) 5、請分別用 Lagrangian (拉氏) 與 Eulerian (歐氏) 法導出質量守衡之微分方程式。
- (15%) 6、請由下列二維之 Navier-Stokes 方程式，保留適當的項，導出 Bernoulli 方程式 (白努力方程式)：

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\mu}{\rho} \nabla^2 u \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} - g + \frac{\mu}{\rho} \nabla^2 v \end{cases}$$