

1. 20%

請推導流體力學之運動方程式如下,並列出推導過程之假設。

\vec{v} 為速度, ρ 為流体密度, P 為壓力, μ 為流体之黏滯係數。

$$\nabla \cdot \vec{v} = 0$$

$$\rho \frac{D\vec{v}}{Dt} = -\nabla P + \mu \nabla^2 \vec{v}$$

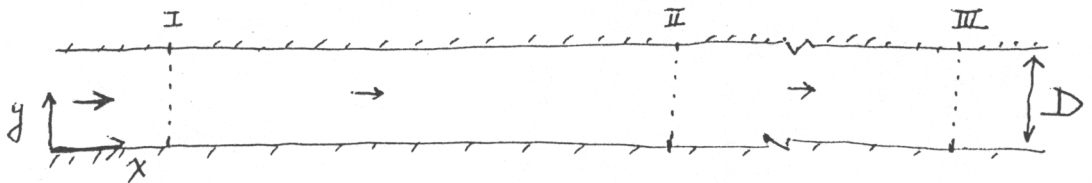
2. 20%

定義雷諾數 (Reynolds Number) Re , 分三個 cases, $Re \ll 1$,

$Re \approx 1$, $Re \gg 1$, 畫流体流经 - 2-D 圓柱体外部的 streamline 並解釋原因, 何謂 streak line? path line? 與 streamline 有何不同?

3. 20%

流体流入一圓管之內部如圖, 請畫出在 I, II, III 處 x 方向的速度分佈 $u(y)$, D 為管子之直徑, I 之所在處為 $O(D)$, II 之所在處為 $O(10^2 D)$, III 之所在處為 $O(10^3 D)$ 並解釋原因 (請依 Re 大小討論)

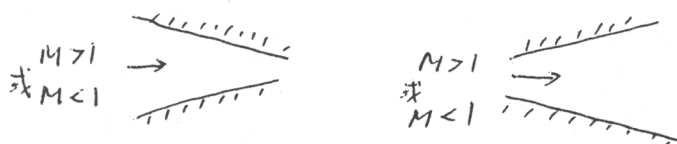


4. 20%

(a) Incompressible flow 流入下列形狀之管子, 依 Viscous 與 Inviscid case 討論流場內的速度, 壓力分佈。



(b) 若為 Compressible inviscid flow 流入如上之管子, 依 Mach Number $M < 1$ 或 $M > 1$, 討論流場內的速度, 壓力, 密度分佈。



5. 20%

試舉四個例子, 解釋流體力學在醫學工程方面之應用。