

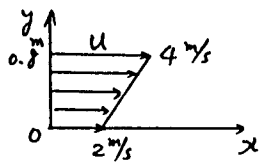
一. (一) 下式之 Navier-Stokes 方程式使用那些假設.

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} = -g \nabla h - \frac{1}{\rho} \nabla p + \frac{\mu}{\rho} \nabla^2 \vec{v} \quad (\text{全對才給分}) \quad (8\%)$$

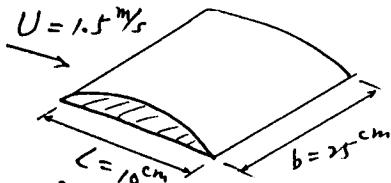
(二) 試由 Navier-Stokes 方程式, 推導非旋流 (irrotational flow) 之 Bernoulli 方程式. (14%)

(三) 非旋流場最簡化之 Bernoulli 方程式為  $\frac{V^2}{2g} + h + \frac{p}{\gamma} = \text{const.}$  請內此式用了那些假設. (全對才給分) (8%)

二. 下圖 = 維流場之流速為  $u = 2 \text{ m/s}$ ,  $y = 0$ ;  $u = 4 \text{ m/s}$ ,  $y = 0.8 \text{ m}$ . 試求其流函數 (Stream function). 此流況是否為非旋流 (15%)



三. 模型印機機翼長 10 公分, 寬度 25 公分, 風洞內空氣速度  $U = 1.5 \text{ m/s}$ , 空氣運動慣性係數  $\nu = 1.42 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ . 請內 (視機翼為平板)



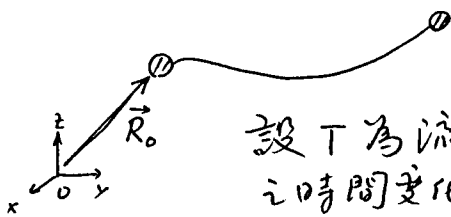
(一) 機翼尾端之流況為層流 (laminar flow) 或紊流 (turbulent flow).

(二) 機翼尾端邊界層厚度

(三) 機翼尾端邊界層之位移厚度 (displacement thickness)

(四) 機翼所受之阻力 (drag force) (空氣  $\rho = 1.247 \text{ kg/m}^3$ ) (20%)

四.



設  $\Gamma$  為流函數之某項性質, 試求其流動過程中之時間變化率. 並請說明其物理意義. (15%)

五. 解釋下列各項名詞 (請詳述)

(一) Prandtl mixing length theory

(二) D'Alembert's paradox

(三) Buckingham pi theorem

(四) Manning roughness factor

099

(20%)