

國立中央大學98學年度碩士班考試入學試題卷

所別：水文與海洋科學研究所碩士班 一般生 科目：流體力學 共 1 頁 第 1 頁

*請在試卷答案卷(卡)內作答

第一題 請回答下列問題 (本題共十五分)

- (a) 何謂牛頓流體 (Newtonian fluid)，請寫出牛頓黏滯定律 (Newton's viscosity law)。(本題五分)
- (a) 何謂流線 (Stream line)？一個二維流場的流速為 $(u, v) = (x, -3x - y)$ ，請問該流場是否存在流線函數 ϕ ？若有，其 ϕ 為何？(本題十分)

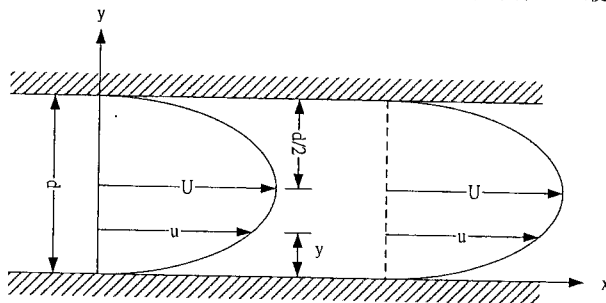
第二題 請回答下列問題 (每子題五分，本題共二十分)

已知一流場之速度場為： $\vec{v} = (x^2 - y^2 + x)\vec{i} - (2xy + y)\vec{j}$

- (a) 請證明其為不可壓縮流。
- (b) 請證明其為一可能之無旋流場。
- (c) 請找出此流場之速度勢 ϕ 。
- (d) 請求出該流場於連接 (1, 2) 及 (2, 4) 兩點之直線方向速度分量。

第三題 請回答下列問題 (本題共二十分)

距離為 d 的兩固定平板間有一不可壓縮流體運動。假設其已達穩定狀態，且速度曲線分佈如下圖。若其速度曲線為拋物線，頂點在中心線上，最大值為 U ：



- (b) 試求其速度場 (u, v) (本題五分)
- (c) 試求其流線函數 ϕ (本題十分)
- (d) 該流場是否為無旋流場？(本題五分)

第四題 (每子題五分，本題共十分)

流體質點之密度於時間與空間之分佈可以表示為 $C(x, y, z, t)$

- (a) 請說明全導數 dC/dt 與偏導數 $\partial C/\partial t$ 之物理意義
- (b) 請以速度分量 (u, v, w) 及 $\partial C/\partial t$ 來表示全導數 dC/dt

第五題 (每子題五分，本題共十五分)

Delineate the physical meaning of

- (a) Reynolds number,
- (b) Prandtl number, and
- (c) Froude number.

第六題 (每子題五分，本題共十分)

- (a) How do scientists typically determine a "type of flow"?
- (b) In what type of flow, streamlines, path lines and streaklines are all identical?

第七題 (每子題五分，本題共十分)

- (a) What is "Karman vortex street"?
- (b) Derive the velocity field (u, v) of a two-dimensional flow with stream function $\phi = y^2 \cos \theta \cdot e^{-x}$

參考用