

等 別：四等考試
類 科：水利工程
科 目：流體力學概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

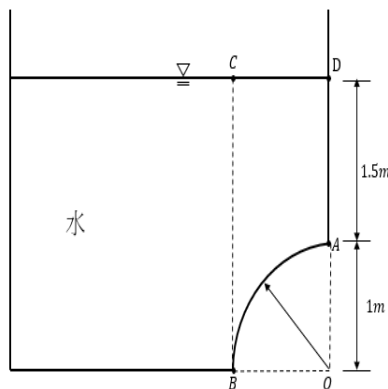
一、請試述下列名詞之意涵：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)理想流體 (Ideal fluid)
- (二)勢流 (Potential flow)
- (三)流線 (Stream line)
- (四)停滯點 (Stagnation point)

二、於某二維流場中，流速 $\vec{V} = u\vec{i} + v\vec{j}$ 。若已知其流速勢能函數 $\phi = (x^2 - y^2)/2$ ，試求出：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)流速 $\vec{V} = ?$
- (二)流線函數 $\psi = ?$

三、已知一水槽寬度為 5 公尺 (垂直紙面)，如圖一所示，求水作用在曲面 AB 弧上總力為多少牛頓 (Nt)？(20 分)

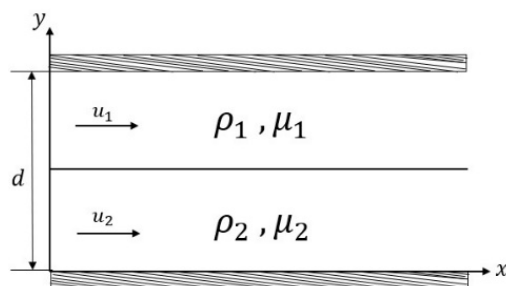


圖一

四、對管流進行因次分析時，考量管徑 D 、管長 L 、平均流速 V 、重力加速度 g 、流體密度 ρ 、流體黏滯度 μ ，以及管壁之粗糙高度 (roughness height) ε 。請以無因次化參數來表示壓降 (ΔP)。(20 分)

五、一穩態 (steady-state) 之二維水平平行板間，有兩種互不相容的液體流動問題如圖二所示。上、下板皆固定不動，流體沿著水平軸向 $+x$ 方向流動。若以 ρ 和 μ 分別為流體之密度及動力黏性度。水深以 y 表示，流速以 u 表示。試問：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)在兩平板界面上，速度場應滿足何種邊界條件？寫出物理名詞及其數學表示式。
- (二)在中間流體之交界面上，速度場及應力場又應各滿足何種條件？寫出物理名詞及其數學表示式。



圖二