

國立暨南國際大學九十二學年度碩士班研究生入學考試試題

第 2 節流體力學 適用:(土木所水利組 492)

(本試題共 / 頁, 第 1 頁)

考生注意: 1. 依次序作答, 只要標明題號, 不必抄題。

2. 答案必須寫在答案卷上, 否則不予計分, 並限以藍黑色筆作答。

3. 試題隨卷繳回。(餘詳詳閱試場規則)

注意: 本試題共 100 分, 請依序作答。

一、(30%)某二維流場之速度場為

$$\vec{V} = (3x + t)\vec{i} - 3y\vec{j}$$

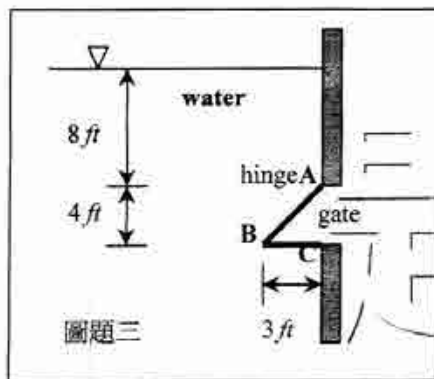
- (1) 證明該流場為非旋的(irrotational)
- (2) 求出對應的速度勢(velocity potential)
- (3) 在時間 $t = 2$, 點(1,2)之加速度(acceleration)
- (4) 求出在時間 $t = 2$, 通過點(1,2)之流線(streamline)
- (5) 求出在時間 $t = 2$, 於點(1,2)之流體粒子之徑線(pathline)
- (6) 如果流體具有黏性, 該流場是否可壓縮? 流場是否存在? 速度勢也真的存在嗎? 說明你的理由。

二、(20%)如何利用皮托-靜壓管(Pitot-static tube)的原理來量測流體之速度? 請繪圖及用理論求出壓力與速度間的關係式, 必須說明你所用的理論的假設為何。

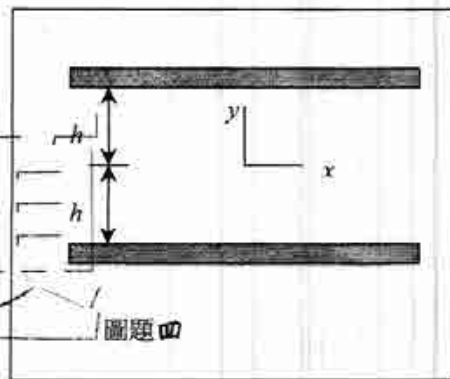
三、(20%)如圖題三之蓄水池, 其閘門寬度為 5ft, A 處為絞鏈, 若其重量為 400lb 且其重心位於 AC 左方 1ft, BC 上方 2ft 處, 請決定於 C 點之水平反力。

四、(30%)如圖題四之穩定態非壓縮黏性流體於兩無限靜止平板間流動, 在沒有 y 方向的速度 v 下, u 僅為 y 的函數, 考慮物體力僅有重力時

- (1) 請寫出此時流動所滿足的連續方程式 (continuity equation) (1%)
- (2) 寫出 x 及 y 方向的動量方程式 (momentum equation) (4%)
- (3) 證明壓力在 y 方向為靜水壓分布(hydrostatic distribution) (5%)
- (4) 寫出速度應滿足之邊界條件(5%)
- (5) 求出速度分布 $u = u(y)$, 同時說明壓力梯度 dp/dx 為何應為常數 (5%)
- (6) 求出平均速度 (5%)
- (7) 證明最大速度為平均速度的 1.5 倍(5%)



圖題三



圖題四