

# 國立中央大學九十學年度碩士班研究生入學試題卷

所別：太空科學研究所 不分組 科目：流體力學 共 / 頁 第 / 頁

## 1. 解釋名詞 (20%)

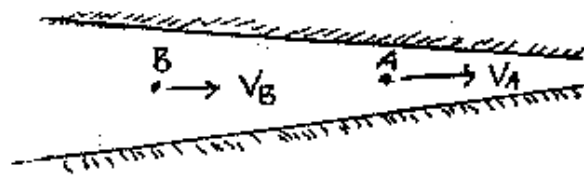
- (a) streamline and path line
- (b) boundary layer
- (c) vorticity and circulation
- (d) Reynolds number
- (e) velocity potential

## 2. (a) 導出 continuity equation. (8%)

- (b) 定義不可壓縮流 (2%)
- (c) 若  $t=0$  時,  $\rho = h(x)$ , 一維不可壓縮流體, 以速度  $v_x = 3t$  流動。試求此不可壓縮流體密度的時空分布  $\rho = \rho(x, t)$ . (8%)

## 3. (a) 寫出 Bernoulli's 定律: $\frac{1}{2}\rho v^2 + P + \rho g z = \text{常數}$ , 成立的假設. (5%)

- (b) 若你對 Bernoulli's 定律了解, 則應可回答以下問題: 在慣性系 O 中, 觀察 (如下圖) 流體中 A、B 兩點,  $v_A > v_B$ ,  $z_A = z_B$ , 則  $P_A < P_B$ , 今另一觀察者, 在以  $v_A$  (對 O 系) 運動的慣性系 O' 觀察, 則  $v'_A = 0$ ,  $v'_B = v_B - v_A < 0$ , 但  $v_B'^2 > v_A'^2$ , 因此  $P'_A > P'_B$ , 顯然結果與 O 系觀測結果相反, 請解釋此現象. (10%)



- ## 4. 一無限大的平板, 其上充滿牛頓型黏滯流體, 原為靜止, 當 $t=0$ 時, 平板突然以 $V_0$ 平行平板, 做等速運動。求解 $v(x, t)$ , 在此 $x$ 為與平板的距離. (21%)

## 5. (a) 寫出 uniform flow, doublet, free vortex 的 complex potential. (5%)

- (b) 由(a)中的三種 flow 的組合, 求解無窮遠處, 速度為  $V_0$  之均勻流, 流經有環流 ( $\Gamma$ ) 之圓柱體 (半徑為  $R$ ) 邊界的流動問題中, 速度  $\vec{V}$  的分布. (8%)
- (c) 就  $\Gamma^2$  大於、等於、小於  $(4\pi V_0 R)^2$  的三種情形, 畫出流線簡圖. (5%)
- (d) 求圓柱體單位長度所受之阻力及浮力. (8%)