

淡江大學 97 學年度碩士班招生考試試題

系別：水資源及環境工程學系

科目：流體力學

A

准帶項目請打「V」
簡單型計算機

本試題共 / 頁， 5 大題， 大題

(所有推導請以慣用符號表示)

一、欲於風洞中模擬幾何相似螺旋槳之受力 (F_l)，已知該力決定於 $\rho =$ 空氣密度； $\mu =$ 空氣黏滯係數； $V =$ 推進速度； $\omega =$ 旋轉角速度； $C =$ 音速及 $D =$ 螺旋槳直徑等變數。請以因次分析法求其無因次實驗參數。(20%)

二、長度為 L 之平板，其上游端逼近速度及邊界層外之 x 方向速度為 V ，已知平

板上之邊壁剪應力可表為 $\tau_o = \rho U^2 \frac{d\theta}{dx}$ ，其中， $\theta = \int_0^{h \geq \delta} \frac{u}{U} (1 - \frac{u}{U}) dy =$

Momentum thickness。若邊界層內速度分佈為 $u = V (\frac{y}{\delta})^{1/n}$ ；其中， $n =$ 定值，

而 $0 \leq y \leq \delta =$ 邊界層厚度。請推導平板單面之阻力

$F_f = \frac{n}{(n+1)(n+2)} U^2 \delta_L$ ；其中 $\delta_L =$ 平板下游端之邊界層厚度(20%)。

三、於等寬水平渠道之水躍現象，已知上、下游水深比可表示為：

$$\frac{Y_u}{Y_d} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8F_{rd}^2} - 1)$$

其中， $Y_u =$ 上游水深， $Y_d =$ 下游水深， $F_{rd} =$ 下游斷面福祿數。假設靜水壓分佈及忽略摩擦力，請以單位寬度推導之。(20%)

四、水深為 h_o 而斷面積為 A 之水箱，其底部有一斷面積為 a 之小孔以軟木塞封

著。假設軟木塞突然脫落，水體自小孔流出之速度為 $u = c\sqrt{2gh}$ ；其中， g 為

重力加速度， h 為瞬間水深。請問多久後水箱內僅剩一半水體？(20%)

五、假設雨水為不可壓縮流體，其動黏滯係數 $= \mu$ ，密度 $= \rho$ ，若雨水沿著無窮長之垂直牆壁以黏滯層流型態向下 (x 方向) 移動。假設水面速度為 u_m ，(a) 請推導 x 方向流速 (u) 於水平方向 (y) 之分佈，(b) 請推導其壓力分佈。(20%)