

等 別：三等考試

類 科：水利工程、環境工程、機械工程

科 目：流體力學

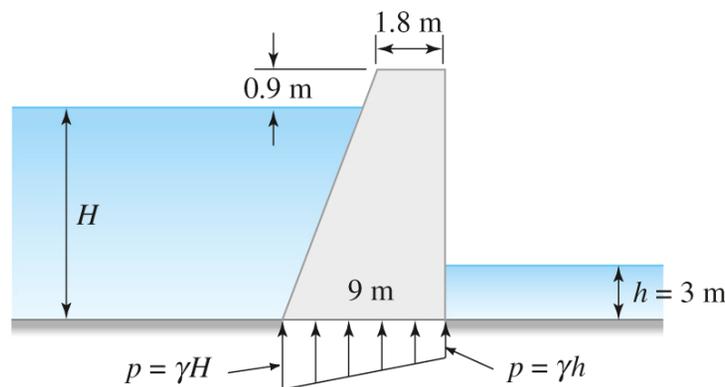
考試時間：2小時

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。

- 一、如下圖所示，混凝土水壩（比重 $S = 2.4$ ）底部之上揚水壓力呈線性分佈， γ 為水之單位重，若水壩上游側水深 $H = 45 \text{ m}$ ，試評估水壩是否會傾倒？請以水壩單位長度分析之。（20分）



- 二、如下圖，上板以等速度 u_t 向左移動，下板靜止，兩板間之速度剖面如圖所示，並表示為：

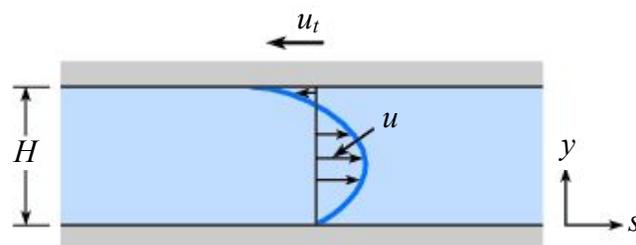
$$u = -\frac{1}{2\mu} \frac{dp}{ds} (Hy - y^2) + u_t \frac{y}{H}$$

式中 dp/ds 為壓力梯度， μ 為流體黏滯度。

(一)於 $y = H$ 及 $y = 0$ 處之剪應力何者較大？（10分）

(二)試求剪應力為零之位置。（5分）

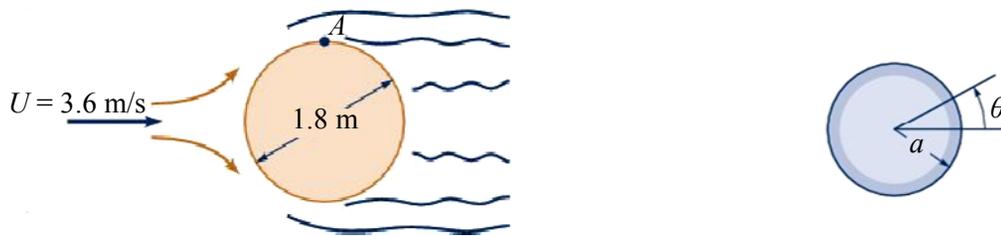
(三)若欲使剪應力為零之位置在 $y = 0$ ，則 $u_t = ?$ （5分）



(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：水利工程、環境工程、機械工程
科 目：流體力學

三、水流上游速度 $U = 3.6 \text{ m/s}$ ，流經一直徑 1.8 m 之圓柱橋墩，水流在橋墩前半部之流況可視為理想流，圓柱表面上之速度 $v = -2U \sin\theta$ (符號定義如下右圖)，但後半部則因黏性流而發生分離現象 (flow separation)，假設作用於後半部之平均壓力為一常數且等於 A 點壓力之 $1/2$ 倍，試計算水流作用於橋墩之力量 (含大小及方向)。(20 分)



四、流體於吊橋鋼索之週期性作用力 F_D 與流體之速度 V 、密度 ρ 、動力黏滯度 μ 及鋼索之直徑 d_c 、長度 L_c 、密度 ρ_c 、吊橋振動頻率 ω 有關，試以 ρ 、 V 、 d_c 為重複變數 (repeating variables)，求取適當之無因次參數群。(20 分)

五、如圖為由混凝土管構成的管路系統，入水流量為 $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ ，圖中 L 為長度、 D 為管徑。假設所有管之摩擦因子皆為 $f = 0.030$ ，試求由 A 到 B 之水頭損失及各分支管之流量。(20 分)

