

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：水利工程技師  
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。

(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、請以文字、圖形或公式說明下列名詞之意涵：(每小題4分，共20分)

- (一)二相流 (two phase flow)
- (二)邊界層 (boundary layer)
- (三)自由渦流 (free vortex)
- (四)停滯點 (stagnation point)
- (五)煙線 (streak line)

二、一顆圓形沙粒在水中以  $U$  的終端速度 (terminal velocity) 沉降，其直徑為  $D_0 = 1 \text{ cm}$ ，密度  $\rho_s = 2.65 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，水的密度為  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，曳引力係數  $C_D$  (Drag force) 為  $C_D = 24/Re$ ， $Re$  為雷諾數 (Reynolds number)，流體運動黏性滯度  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，試求：(每小題10分，共20分)

- (一)沙粒的終端速度  $U$
- (二)以沙粒直徑和終端速度計算雷諾數  $Re$

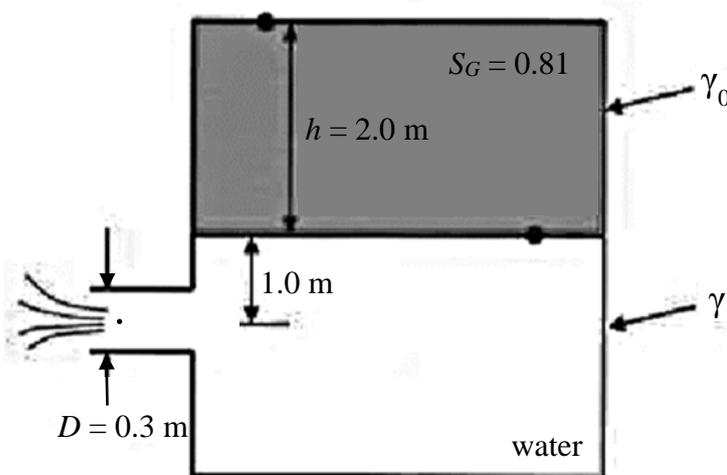
三、若流體為理想流體，吾人進行水工模型試驗時常以福祿數  $Fr$  (Froude Number) 進行模型縮尺之設計。(每小題10分，共20分)

(一)試證明  $Fr = \text{慣性力}/\text{重力} = \frac{V}{\sqrt{gL}}$ ，其中  $V$  為流體流速， $g$  為重力加速度，

$L$  為特性長度。

(二)如幾何縮尺設定為  $L_m / L_p = 1/100$ ，其中下標  $m$  和  $p$  分別代表模型和原型之物理量，原型流量為  $Q_p = 200 \text{ CMS}$ ，試求模型流量  $Q_m$ 。

四、如下圖所示，大型油箱裝滿不同比重的流體，上層流體比重  $S_G = 0.81$ ，下層為水。油箱噴嘴直徑  $D = 0.3 \text{ m}$ ，試求噴嘴的流量。(20分)



(圖形未依照比例繪製)

五、如下圖所示，兩平行板間的流速分布為拋物線，即  $u(y) = U_0(1 - \frac{y^2}{B^2})$ ， $U_0 = 0.4 \text{ m/s}$ ， $B = 0.5 \text{ m}$ ，流體運動黏性滯度  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，流體密度  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，試求：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)在  $y = -B$  之剪應力 (Shear Stress)  $\tau_0$

(二)在  $y = \frac{-B}{2}$  之渦度 (Vorticity)  $\Omega_z$

