

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）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

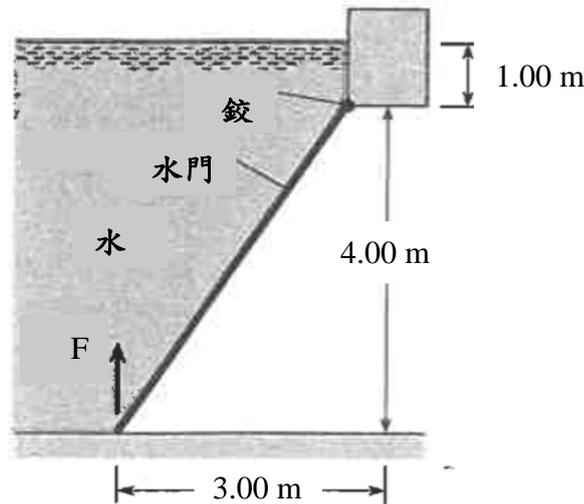
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

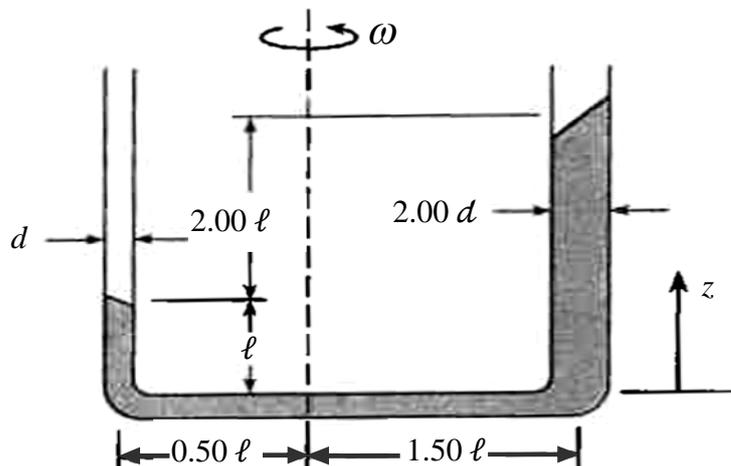
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

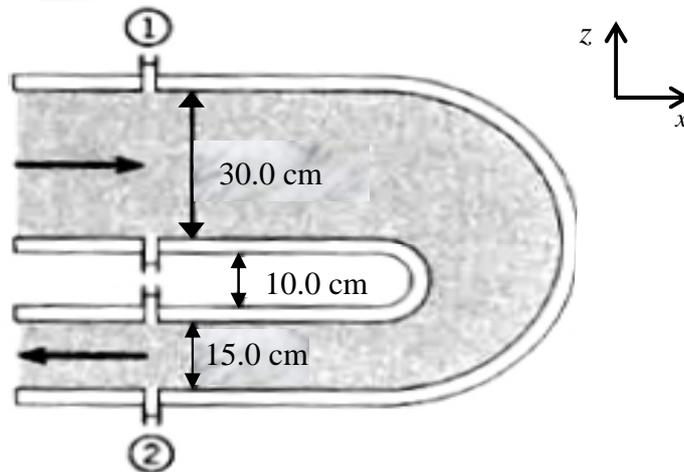
- 一、如下圖所示，矩形水門寬 2.00 m（垂直紙面方向），可繞鉸旋轉。試求作用在水門水壓力之水平分量之大小及方向為何？垂直分量之大小及方向為何？恰可開啟水門之力 F 為何？可忽略摩擦及水門重量。（20 分）



- 二、如下圖所示，U 型管，管內流體為汞（比重 13.6），外管直徑為內管直徑 d 之 2.00 倍。U 型管繞軸等速旋轉一段時間後，液面高程維持不變。若 l 為 20.0 cm，試求旋轉之角速度為何？（20 分）



- 三、如下圖所示，水流量為 $0.200 \text{ m}^3/\text{s}$ ，彎管入口處之壓應力為 100 kPa 。上管直徑 30.0 cm ，下管直徑 15.0 cm 。彎管內之水體積為 0.100 m^3 ，彎管重量 500 N ，重力在負 z 方向。假設伯努力方程式適用，試求固定彎管之力量，其水平分量及垂直分量之大小及方向分別為何？（20 分）



- 四、流體中，有一個旋轉圓球，它的昇力 F 是球之半徑 D 、自由流之流速 V 、流體密度 ρ 、流體動力黏度 μ 、球表面糙度 ϵ （因次為長度）、球旋轉角速度 ω 等之函數。試以 ρ 、 V 及 D 為重複變數，進行因次分析，並寫出其無因次之函數式。（20 分）
- 五、兩水池水位差為 10.0 m ，送水管長 300 m ，流量 $2.00 \text{ m}^3/\text{s}$ ，忽略次要損失。管壁糙度 $\epsilon = 4.60 \times 10^{-5} \text{ m}$ ，動力黏度 $\mu = 1.12 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 。試求管徑 D 為何？（20 分）

提示：
$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -1.8 \log \left[\left(\frac{\epsilon}{3.7D} \right)^{1.11} + \frac{6.9}{Re} \right]$$
。式中 f 為摩擦因子， Re 為雷諾數。