

國立中央大學 114 學年度碩士班考試入學試題

系所： 土木工程學系 碩士班 水資源工程組(一般生)

第 1 頁 / 共 2 頁

科目： 流體力學

計算題應詳列計算過程，無計算過程者不予計分

* 本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

- 一、如圖 a 所示，一向上彎 45° 之水龍頭固定於牆上，當水龍頭打開時，水以 $0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ 之流量流出。假定水龍頭管徑為 4 cm ，自重 0.5 kg ，水龍頭入口處壓力為 400 Pa ，管內體積為 140 cm^3 ，出水口離牆有 12 cm 之水平距離，水加水龍頭管之平均重心離牆有 8 cm 之水平距離。假設水的密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 。請問

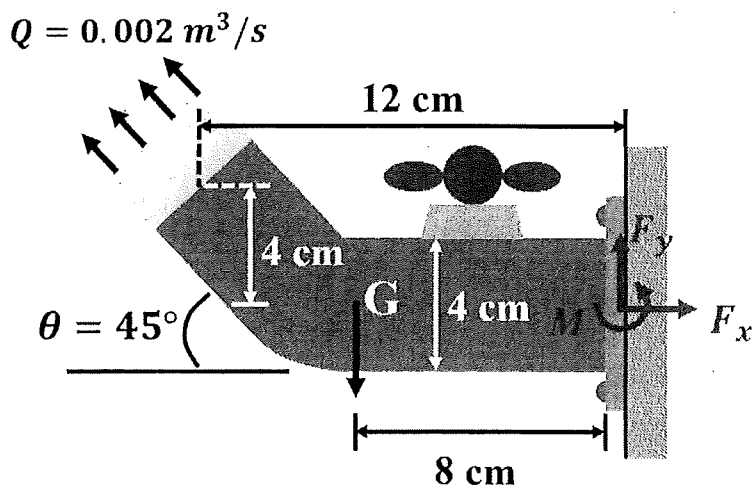


圖 a

- 1) 水龍頭出口速度為何? (2分)
- 2) 固定水龍頭之水平方向分力(F_x)為何? (9分)
- 3) 固定水龍頭之垂直方向分力(F_y)為何? (9分)
- 4) 固定水龍頭之力矩為何(M)? (5分)

- 二、如圖 b 所示，有一儲液槽裝有水及比重為 2.0 的液體，且此儲液槽寬度為 1 公尺。請嘗試計算 1. 儲液槽底部 $\overline{DE}$ 面所承受之總水壓力 (5 分)，2. 儲液槽底部 $\overline{EF}$ 面所承受之總液體壓力 (5 分)，3. 儲液槽頂部 $\overline{BC}$ 面所承受之總空氣壓力 (5 分) 及 4. 隔板 $\overline{AE}$ 在底部 E 點所承受之力矩 (10 分)。假設水的密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 ，空氣密度忽略。

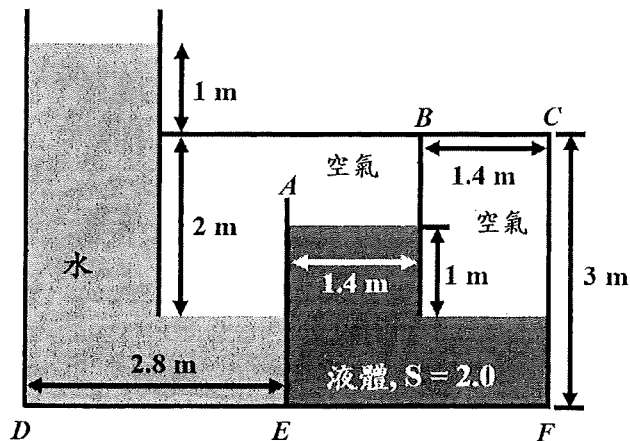


圖 b

注意:背面有試題

國立中央大學 114 學年度碩士班考試入學試題

系所： 土木工程學系 碩士班 水資源工程組(一般生)

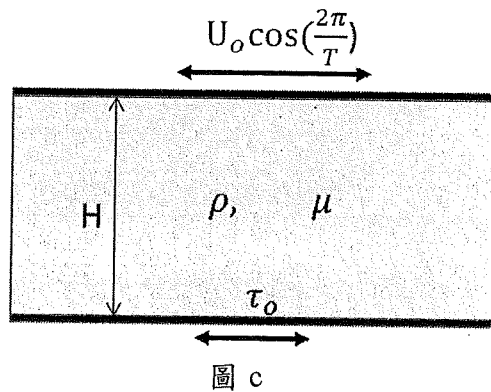
第 2 頁 / 共 2 頁

科目： 流體力學

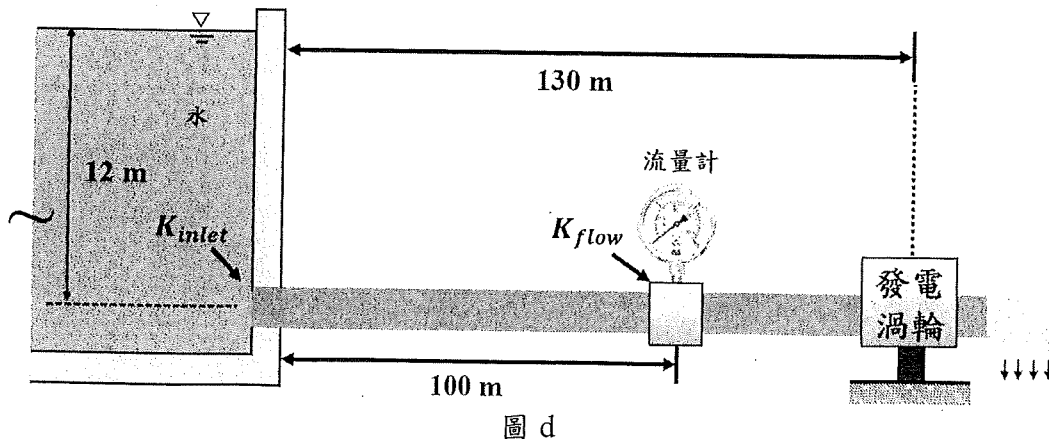
*本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

三、如圖 c 所示，二個水平板間充滿流體，給定二平板之間隙高度為 H ，流體密度為 ρ 、動力黏滯係數為 μ ，上平板以速度振幅 U_0 及振動週期 T 進行水平往復振動，下平板則固定不動。

- 1) 請以因次分析 (π -理論) (分別以 μ, U_0, H 為各因次的代表參數)，推求下平板所受剪應力振幅 τ_0 之無因次關係式。(15分)
- 2) 請說明推求所得各無因次參數之意義。(5分)
- 3) 當上平板振動週期 T 很大 ($T \rightarrow \infty$) 或很小 ($T \rightarrow 0$) 時，下平板之剪應力振幅 τ_0 有何差異? (5分)



四、如圖 d 所示，有一儲水槽連接一直徑 1 m 的輸水管將水送至 130 m 外的渦輪發電機並流出。此外，在距儲水槽出口 100 公尺處設置一流量計測得輸水管內流量為 $4 \text{ m}^3/\text{s}$ 。假設儲水槽的液面比水管高 12 m，水管管壁的摩擦係數 $f = 0.02$ ，管線中各組件的損失係數分別為 $K_{inlet} = 0.5$ ， $K_{flow} = 1.0$ ，並且渦輪發電機的效率為 90%。請問 1. 輸水管出口處流量及流速各為何? (5 分) 2. 忽略發渦輪發電機的水頭損失，整個輸水系統的總水頭損失為何? (10 分) 3. 渦輪發電機實際輸出功率為何? (10 分) 假設水的密度為 1000 kg/m^3 ，動能修正係數 $\alpha = 1$ ，重力加速度為 9.81 m/s^2 。



注意:背面有試題