

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 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

* 本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

簡答題

- 一、如圖 a 所示，一黏性牛頓流體充滿於固定之上、下二水平板間，給定二平板之間距為 H ，流體之動力黏滯係數為 μ ，且此黏性流體之流向壓力梯度為定值 ($dp/ds = -C, C > 0$)。二平板間置入另一移動薄板(厚度可視為零)，其與下平板之間距為 h_1 ，且給定此薄板以定速向左移動 ($V < 0$)。

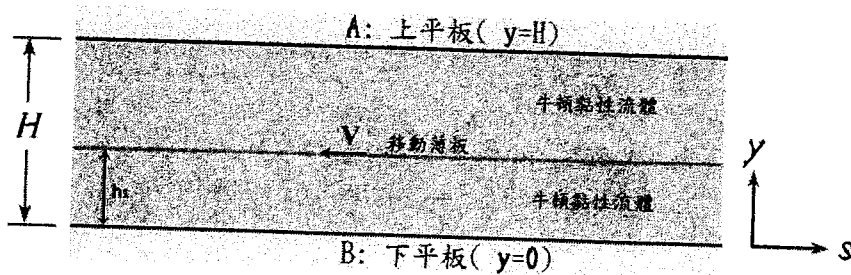


圖 a

- 1) 求上、下平板(A, B)間此流體之速度 $u(y)$ 及剪應力 $\tau(y)$ 分佈為何? (10分)
 - 2) 流體間之移動薄板的單位長度受力為何? (10分)
 - 3) 在固定流向壓力梯度及薄板移動速度的情況下，求使薄板之單位長度受力為最小之間距 h_1 為何? (5分)
- 二、如圖 b 所示，有一橢圓斷面的水管接至一儲水槽，並且此水管出口處有一橢圓閘門。若有一鉸支設於閘門頂端，並且鉸支距離水平面 9 公尺，此時需要多少的力量 F 施於閘門底部才能抵抗水壓打開閘門? 假設水的密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 。(25 分)
- 三、如圖 c 所示，一顆密度為 ρ_1 且半徑為 R 的圓球 1 在水中垂直落下碰撞另一顆半徑相同但密度為 ρ_2 的圓球 2。若水的密度及動力黏滯係數分別為 ρ_{water} 及 μ_{water} ，並且此兩顆球心的垂直距離及相對速度分別為 d 及 V 。請用白金漢 π 定理說明此問題中有幾個無因次參數 (5 分)? 這些無因次參數分別為何? (20 分)

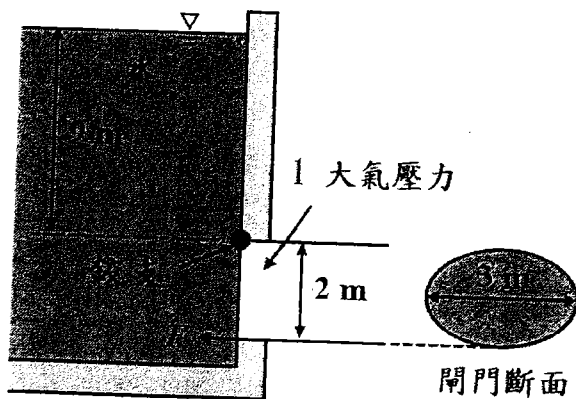


圖 b

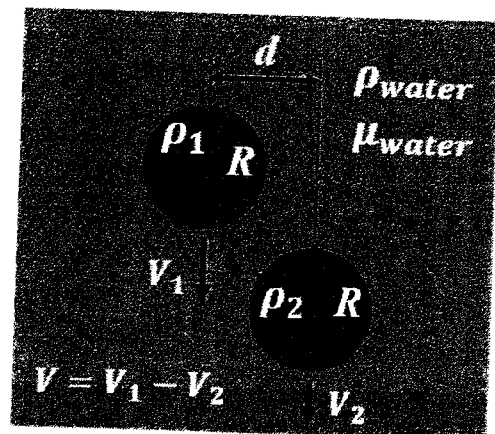


圖 c

注意: 背面有試題

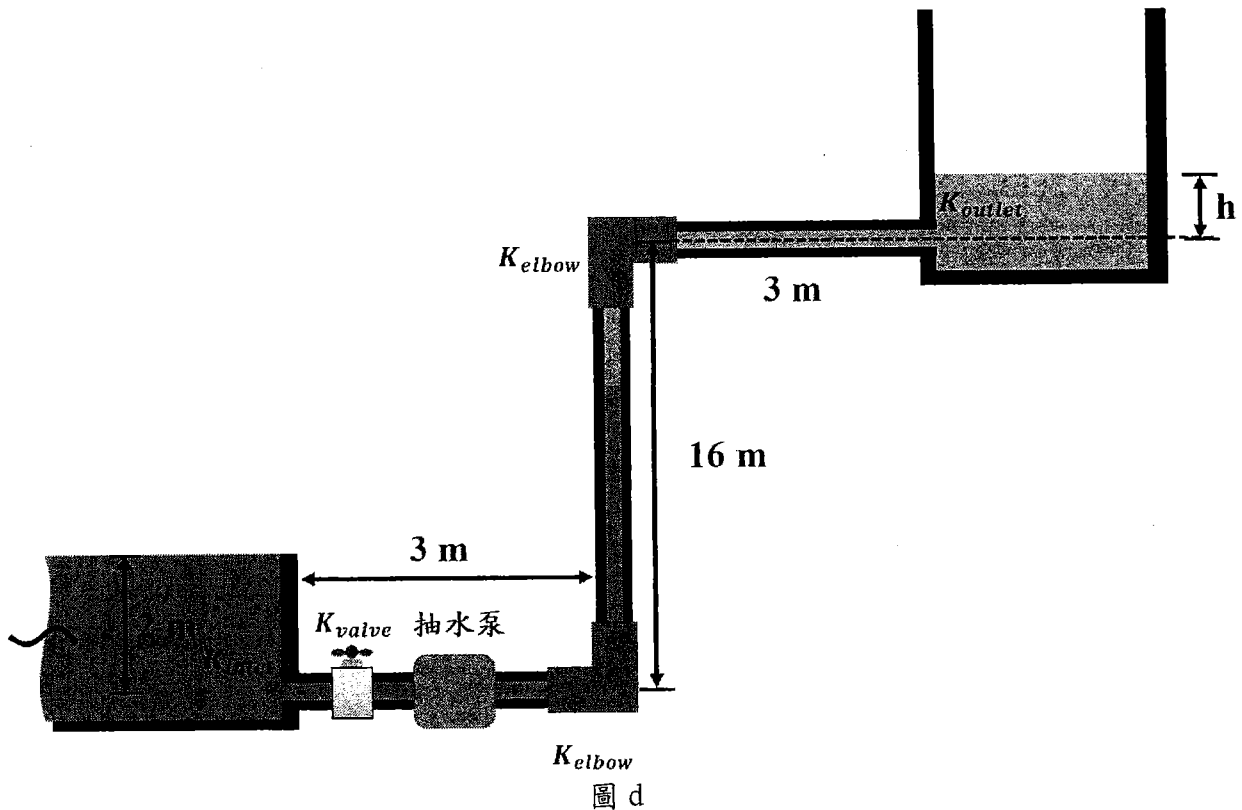
所別： 土木工程學系 碩士班 水資源工程組(一般生)

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

四、如圖 d 所示，有一抽水機可以將水從較低的蓄水池通過水管管路(總長 22m)抽至高處的儲水塔。假設抽水機可以提供 33 m 的水頭，水管管路的磨擦係數 $f = 0.02$ ，水管直徑為 20cm，儲水塔的斷面積為 $4m^2$ ，管線中各組件的損失係數分別為 $K_{inlet} = 0.5$ ， $K_{outlet} = 1.0$ ， $K_{elbow} = 1.1$ ， $K_{valve} = 0.3$ ，請問在此條件下要將儲水塔內的水位提升到 $h = 3m$ 需要多長的時間？假設水的密度為 $1000 kg/m^3$ ，重力加速度為 $9.81 m/s^2$ 。(25 分)



注意：背面有試題