

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 乙組(一般生)

第 1 頁 / 共 3 頁

科目： 流體力學

*本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

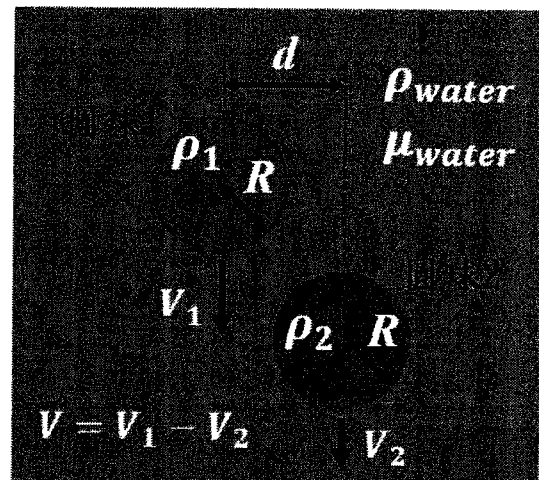
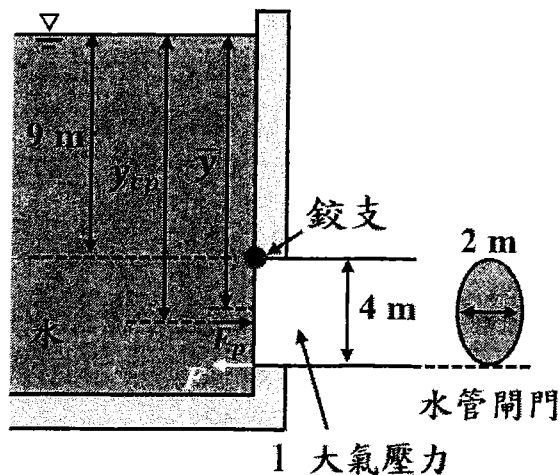
(本試卷題目均為選擇題[單選]，水的密度 $\rho_{water}=1000\text{ kg/m}^3$ ，重力加速度為 9.81 m/s^2)

題組一：如圖 1 所示，有一橢圓斷面的水管接至一儲水槽，並且此水管出口處連接一橢圓閘門。若有一鉸支設於閘門頂端，並且鉸支距離水平面 9 公尺，

1. 請問水管閘門的形狀中心距離水面的距離(\bar{y})為何? (A) 9.5 m (B) 10 m (C) 10.5 m (D) 11 m (E) 11.5 m (5%)
2. 請問水壓施予在閘門上的合力(F_p)最接近下列何者? (A) 638 kN (B) 658 kN (C) 678 kN (D) 698 kN (E) 718 kN (5%)
3. 請問水壓在閘門上的壓力中心與水面的距離(y_{cp})最接近下列何者? (A) 10.8 m (B) 11.1 m (C) 11.4 m (D) 11.7 m (E) 12.0 m (5%)
4. 請問最少需要施多少力量 F 於閘門底部才能抵抗水壓打開閘門? (A) 290 kN (B) 300 kN (C) 310 kN (D) 320 kN (E) 以上皆非 (5%)

題組二：如圖 2 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 。(此題不需考慮 V_1 及 V_2)

5. 請用白金漢 π 定理說明此問題中有幾個無因次參數? (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 以上皆非 (5%)
6. 請問以下選項何者不包括在此題的無因次參數中? (A) $\frac{\rho_1 VR}{\mu_{water}}$ (B) $\frac{d}{R}$ (C) $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ (D) $\frac{\rho_1 dR}{\mu_{water}}$ (E) 以上皆非 (5%)
7. 請問無因次參數 $\frac{\rho_1 VR}{\mu_{water}}$ 的物理意義為何? (A) $\frac{\text{球1的慣性力}}{\text{水的黏性力}}$ (B) $\frac{\text{水的慣性力}}{\text{水的黏性力}}$ (C) $\frac{\text{球1的重力}}{\text{水的黏性力}}$ (D) $\frac{\text{表面張力}}{\text{水的黏性力}}$ (E) 以上皆非 (5%)



注意：背面有試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 乙組(一般生)

科目： 流體力學

* 本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

(本試卷題目均為選擇題[單選]，水的密度 $\rho_{water} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度為 9.81 m/s^2)

題組三：如圖 3 所示，有一雙出口的噴嘴頭被一環形夾固定於一水管，水管與噴嘴頭接口處的斷面積及水壓力(錶壓力)各為 $A_{in} = 0.16 \text{ m}^2$ 及 $p_{in,gage} = 250 \text{ kPa}$ ，出口 1 及出口 2 的水柱斷面積各為 $A_1 = 0.03 \text{ m}^2$ 及 $A_2 = 0.05 \text{ m}^2$ ，出口 1 的水柱與水平的夾角為 15° ，出口 2 的水柱與水平的夾角為 45° 。假設出口 1 及出口 2 處的平均流速同為 10 m/s ，並且本系統的水頭損失可被忽略。

8. 請問接口處的平均流速為何? (A) 2 m/s (B) 3 m/s (C) 4 m/s (D) 5 m/s (E) 以上皆非 (5%)
9. 請問入口處水壓對此噴嘴系統所施的總力為何? (A) 35 kN (B) 40 kN (C) 45 kN (D) 50 kN (E) 以上皆非 (5%)
10. 請問環形夾在接口處的所施的 x 方向力量最接近下列何者? (A) -37.6 kN (B) 37.6 kN (C) -32.6 kN (D) 32.6 kN (E) 34.6 kN (5%)
11. 請問環形夾在接口處的所施的 y 方向力量最接近下列何者? (A) -2759 N (B) 2759 N (C) -2259 N (D) 2259 N (E) 2859 N (5%)

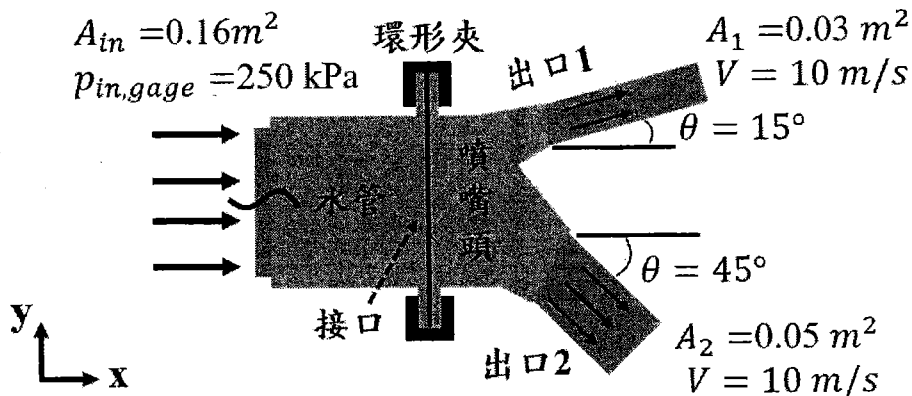


圖 3

題組四：一模型水翼船在水洞實驗中發現當水翼攻角為 15° 並水洞流速為 15 m/s 時可以量測到 20 kN 的升力。若原型水翼船的尺寸是模型的三倍，並且原型船與模型船操作時的水溫一樣，

12. 請問在雷諾數相似並相同攻角的條件下，原型水翼船的速度為何? (A) 45 m/s (B) 25 m/s (C) 10 m/s (D) 15 m/s (E) 以上皆非 (5%)
13. 請問在動力相似並相同攻角的條件下，原型水翼船會承受多少升力? (A) 15 kN (B) 20 kN (C) 25 kN (D) 30 kN (E) 以上皆非 (5%)

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 乙組(一般生)

第 3 頁 / 共 3 頁

科目： 流體力學

* 本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

(本試卷題目均為選擇題[單選]，水的密度 $\rho_{water} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度為 9.81 m/s^2)

題組五:如圖 4 所示，有一圓形斷面之水管(直徑 $D = 30 \text{ cm}$ ，長 $L = 15 \text{ m}$)水平固定於兩垂直牆壁間，並且水管中間設一重量為 10 kg 之水泵。若水管入口處之壓力 $p_{A,gage} = 100 \text{ kPa}$ ，平均速度 $V_A = 2 \text{ m/s}$ ，水管的主要水頭損失為 $h_L = 0.1 \frac{L V^2}{D 2g}$ ，並且水泵提供 $h_p = 4 \text{ m}$ 之水頭，

14. 請問此管路系統中，主要水頭損失最接近下列何者? (A) 1 m (B) 2 m (C) 3 m (D) 4 m (E) 5 m. (5%)
15. 請問出口壓力 $p_{B,gage}$ 最接近下列何者? (A) 109 kPa (B) 119 kPa (C) 129 kPa (D) 139 kPa (E) 149 kPa (5%)
16. 請問兩牆在水平方向的總支撐力 ($F_{A,x} + F_{B,x}$) 最接近下列何者? (A) 10 kN (B) 8 kN (C) 6 kN (D) 4 kN (E) 2 kN. (5%)
17. 若忽略水管材料自重，請問兩牆在垂直方向的總支撐力 ($F_{A,y} + F_{B,y}$) 最接近下列何者? (A) 6.5 kN (B) 8.5 kN (C) 10.5 kN (D) 12.5 kN (E) 14.5 kN (5%)

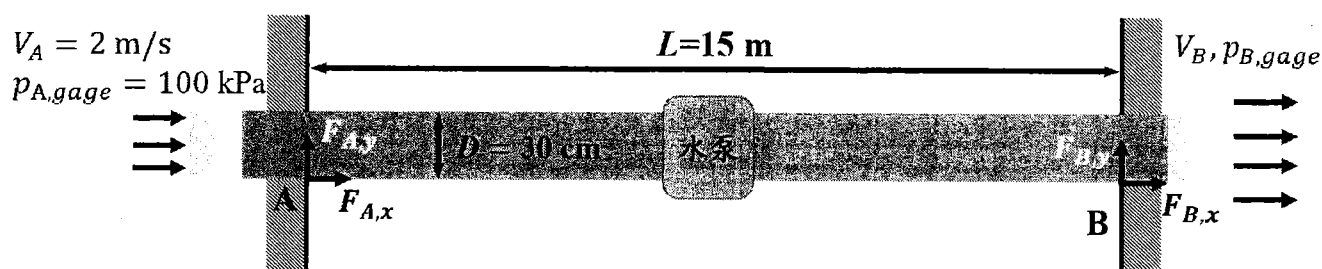


圖 4

題組六: 有一無因次速度場 $\vec{V} = u\vec{i} + v\vec{j}$ ，其中 $(u,v) = (5x^2y, \frac{20}{y})$ ，並且加速度場為 $\vec{a} = \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + u \frac{\partial \vec{V}}{\partial x} + v \frac{\partial \vec{V}}{\partial y}$ ，

渦度場為 $\Omega_z(x,y) = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$ ，請問

18. 在位置 $(x,y) = (1,1)$ 處，渦度為何? (A) 5 (B) -5 (C) 2.5 (D) -2.5 (E) 以上皆非 (5%)
19. 在位置 $(x,y) = (1,1)$ 處，x 方向加速度為何? (A) 50 (B) 100 (C) 125 (D) 150 (E) 以上皆非 (5%)
20. 在位置 $(x,y) = (1,1)$ 處，y 方向加速度為何? (A) 40 (B) -40 (C) 400 (D) -400 (E) 以上皆非 (5%)

注意：背面有試題