

國立中央大學 112 學年度碩士班考試入學試題

所別： 土木工程學系碩士班

共 1 頁 第 1 頁

科目： 流體力學 (共四題, 每題 25 分)

1. 一個通水的水平矩形渠道內放置一弧型閘門，閘門上游的水深為 4 m，而當閘門些微抬起時。水通過閘門後產生一較淺水深為 50 cm，如圖 1 所示，重力加速度為 9.81 m/s^2 。

- (1) 請證明下游處會產生水躍。(10 分)
- (2) 若產生水躍，請計算下游水躍後的深度 h 。(15 分)

2. 有一通水管線配置如圖 2 所示，其主要管徑為 30 cm，管線出口處有一束縮將管徑從 30 cm 縮至 15 cm，直管內的磨擦係數為 0.018，90 度彎管的水頭損失係數為 0.9，出口附近閘門的水頭損失係數為 0.2，出口束縮處的水頭損失係數為 0.1，水的密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 ，能量修正係數 $\alpha_A = \alpha_B = 1$ 。若出口流量需要 $0.0707 \text{ m}^3/\text{s}$ ，

- (1) 請計算從 A 處至 B 處的總水頭損失。(10 分)
- (2) 請計算管線入口處(A 處)所需的壓力。(5 分)
- (3) 請計算 C 支撐的水平力。(10 分)

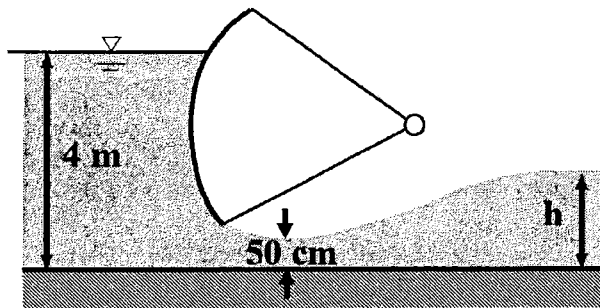


圖 1

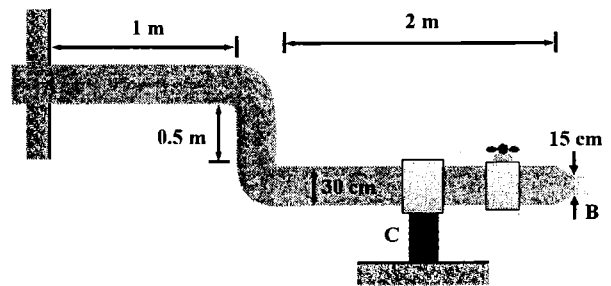


圖 2

3. 一合成長方體木塊(長、寬皆為 B , 高度為 H) 放入水中，木塊下半部密度為 ρ_s (ρ_s 小於水的密度 ρ_w ($\rho_s < \rho_w$))，且木塊上半部密度為下半部密度之一半(如圖 3 所示)。

- (1) 求此木塊之吃水深度(即水面下深度)為何?(10 分)
- (2) 當水面有擾動時，該木塊能穩定而不會翻覆之幾何條件(B/H)為何?(15 分)

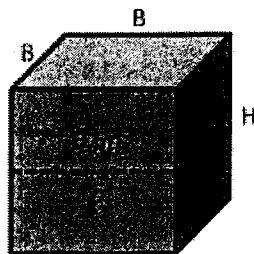


圖 3

4. 一無蓋圓桶之直徑為 D ，桶深為 H ，靜止時桶內原有水深 h 為 $H/2$ 。若圓筒以等角轉速度 ω 轉動時，給定桶內水流之流線為同心圓，且水流速度 $V(r)$ 與圓心距 r 之關係為 $V = \omega r$ 。

- (1) 請解釋此流況是否為均勻流(uniform flow)或旋轉流(rotational flow)?(5 分)
- (2) 推求水深 $h(r)$ 沿徑向(r 方向)之變化。(10 分)
- (3) 推求水流會溢出圓桶的角轉速度(ω)範圍為何?(10 分)