

等 別：四等考試

類 科：水利工程、環境工程

科 目：流體力學概要

考試時間：1 小時 30 分

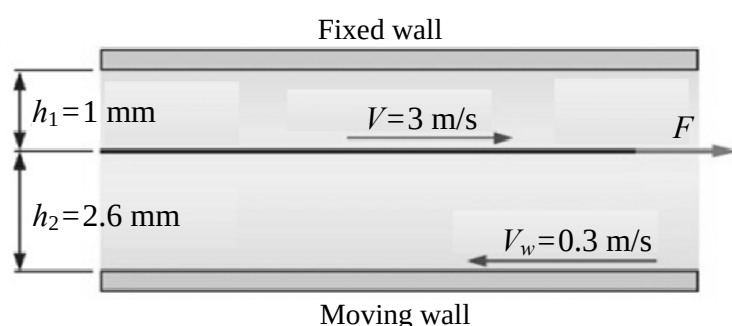
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

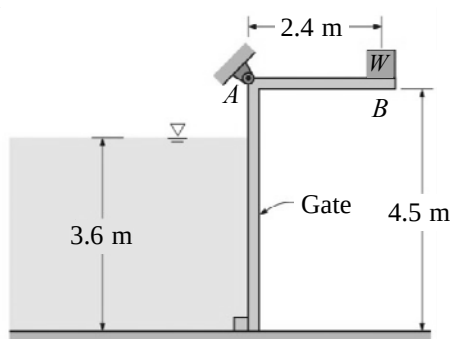
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

註：水密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2

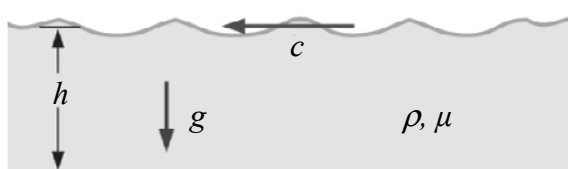
- 一、一 $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 的薄平板在一 3.6 mm 厚的油層中，以 3 m/s 的速度水平向右拖動(如圖所示)，油層由上下兩層水平平板限制，上層水平板固定，而下層水平板以 0.3 m/s 的速度水平向左移動。油的動力黏性係數 (dynamic viscosity) 為 $0.027 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。假設速度在油層中是線性變化，試求 3 m/s 速度的薄平板上所受的摩擦力是多少？(20 分)



- 二、一蓄水池的放水是由一 L 型的閘門控制，閘門寬 1.5 m ，閘門的轉軸在 A 點(如圖所示)，如果希望當蓄水池內水位達 3.6 m 時，閘門自動打開放水，試求在 B 點的重量 W 需為多少？(AB 的距離為 2.4 m) (20 分)



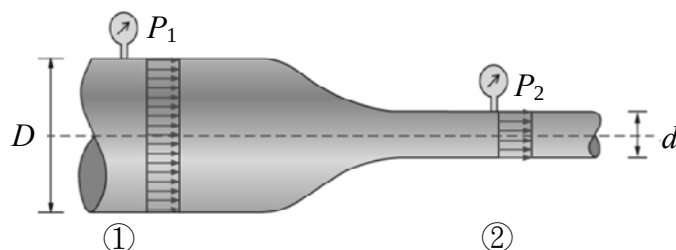
- 三、水波在自由液面以 c 的速度移動(如圖所示)，移動速度 c 會是水深(h)、重力加速度(g)、液體密度(ρ)及黏性(μ)的函數，請以因次分析法推導出無因次關係 (dimensionless relationship)。假設以 ρ 、 h 和 g 為重複參數。(20 分)



(請接背面)

等 別：四等考試
類 科：水利工程、環境工程
科 目：流體力學概要

四、可壓縮的空氣在圓管內穩定流動(如圖所示)，若位置①的錶壓力 $P_1 = 60 \text{ kPa (gage)}$ ，位置②的錶壓力 $P_2 = 20 \text{ kPa (gage)}$ ，且位置①的截面直徑 D 為位置②的截面直徑 d 的 3 倍，大氣壓力 $P_{atm} = 100 \text{ kPa}$ ，空氣溫度固定在 40°C ，若位置②的平均速度 $\bar{V}_2 = 30 \text{ m/s}$ ，試求位置①的平均速度 $\bar{V}_1$ 是多少？(20 分)



五、密度為 850 kg/m^3 ，運動黏性係數 (kinematic viscosity) 為 $0.00062 \text{ m}^2/\text{s}$ 之油品儲存在油槽中(如圖所示)。靠近槽底距離液面 4 m 處，有一直徑為 5 mm 長度為 40 m 之水平圓管連接到外，油槽內氣壓與大氣連通，此時油品經由管路流到槽外，假設不考慮次要損耗 (minor losses)，且管內為完全發展層流 (fully developed laminar flow)，試求流量 (flow rate) 為多少？(20 分)

