

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：水利工程技師
科 目：流體力學
考試時間：2小時

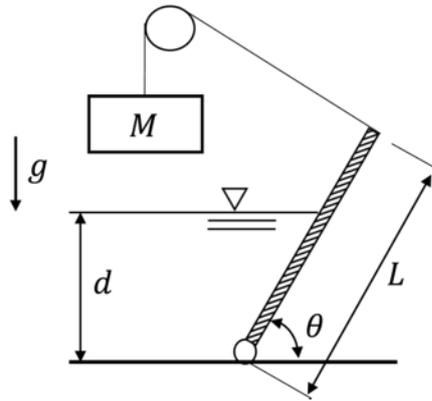
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

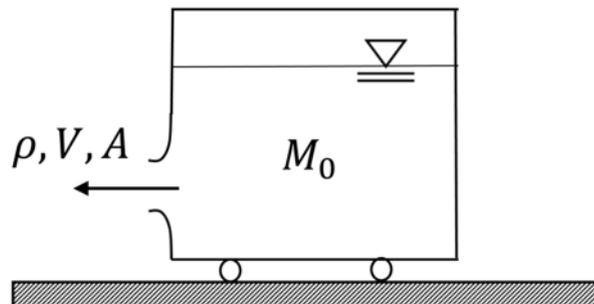
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、考慮如下圖所示之垂直紙面寬度為 10 公尺之矩形閘門，其經繩索與滑輪與具質量 $M=1000 \text{ kg}$ 之質量塊相連。閘門同時與密度為 $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ 之水體接觸。若閘門長度 $L=10$ 公尺、平衡角 $\theta=60^\circ$ ，找出維持閘門於圖示之靜平衡狀態所需之水體高度 d 。(20 分)



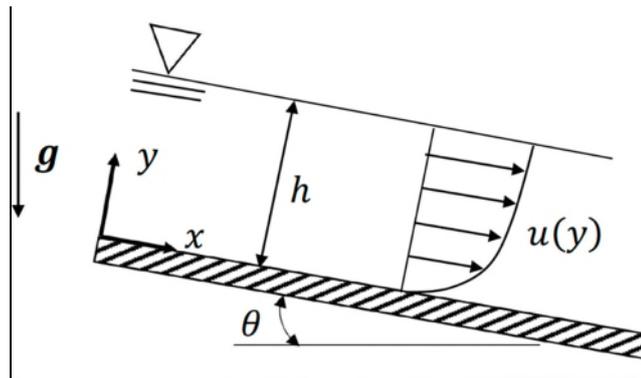
- 二、今有某大車被其內而出之噴射水流推動前進，如下圖所示，且大車位水平面。令大車於移動過程中所有阻抗可被忽略，且大車內部被加壓致噴射水流之速度 V 與截面積 A 為常數、大車內水之初始質量為 M_0 、密度為 ρ ，找出大車由靜止起之速度與時間之關係式 $U(t)$ 。(20 分)



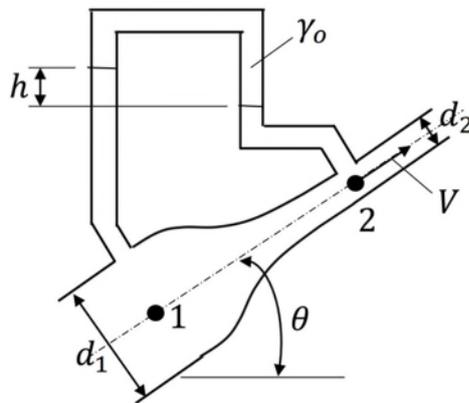
三、考慮如下圖所示於斜板之不可壓縮牛頓流體流動，其密度 ρ 與動力黏性 μ 可被設為常數。假設此流動為二維且遠離其啟動位置，故其可被近似為穩態且完全發展層流，即流體沿 x 方向速度分量 $u = u(y)$ 。令流體厚度 h 為常數，試求：(20 分)

(一) 使用連續方程式找出流體於 y 方向之速度分量 v 。

(二) 使用納維爾-史托克方程式 (The Navier-Stokes equation) 找出流體於 x 方向之速度分布 $u(y)$ 。



四、考慮如下圖所示之水體於漸縮管流動，1 點與 2 點間水的靜壓力差可經倒置壓力計量測，其內液體比重量 γ_0 為水比重量之 0.8 倍，水之密度為 1000 kg/m^3 。若水於 2 點速度為 0.8 m/s ，1 點與 2 點管直徑分別為 $d_1 = 30$ 公分與 $d_2 = 10$ 公分，找出壓力計讀數 h 。(20 分)



五、有某平板以等速度 V_0 垂直穿過盛有不可壓縮牛頓液體之容器，如下圖所示。平板有著液體薄膜，其受重力影響向下運動。設薄膜內液體其密度 ρ 、動力黏性 μ 與厚度 h 均為常數，且流動為穩態完全發展層流，即流體於 y 方向之速度分量為 $v = v(x)$ 。試求：（20 分）

(一) 使用連續方程式找出流體於 x 方向之速度分量 u 。

(二) 使用納維爾-史托克方程式（The Navier-Stokes equation）找出流體於 y 方向之速度分布 $v(x)$ 。

