

等 別：三等考試

類 科：機械工程

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。

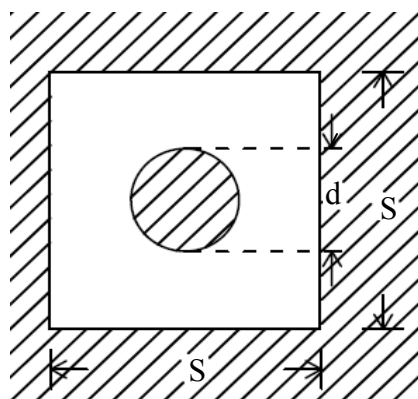
本試題參考數據：水之密度 $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度 $g=9.81 \text{ m/s}^2$ 。

一、解釋名詞：(一)非均勻流 (Non-uniform flow)、(二)不可壓縮流體 (Incompressible flow)。(10 分)

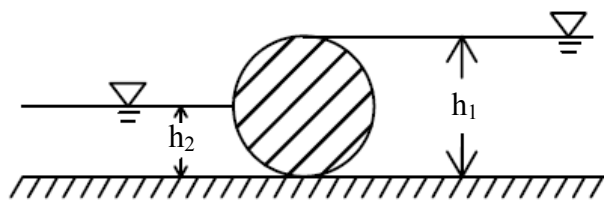
二、請定義流體力學中的兩項無因次參數，並對其數值之物理意義加以解釋：

(一)福祿數 (Froude number) (8 分)

(二)馬赫數 (Mach number) (7 分)

可使用符號如下： U 為流速， μ 為動力黏滯係數， ν 為運動黏滯係數， L 為(特性)長度， g 為重力加速度， C 為音速， E_v 為流體的容積模數， ρ 為流體密度， σ 為表面張力。三、請計算圖(一)所示中空涵管斷面的水力半徑 R (Hydraulic radius)。空白部分為流體，正方形每邊的尺寸 $S=50$ 公尺，圓的直徑為 $d=20$ 公尺。公式提示： $R = (2 \text{ 面積} / \text{潤濕周界})$ (15 分)

圖(一)

四、如圖(二)圓形柱體直徑為 1.6 公尺，長度為 6 公尺 (垂直於紙面)，分隔兩側水深各為右側 $h_1=1.6$ 公尺與左側 $h_2=0.8$ 公尺，試求此圓形柱體所承受之水平力與垂直力各為多少牛頓 (Newton)？請說明力之方向為何？(20 分)

圖(二)

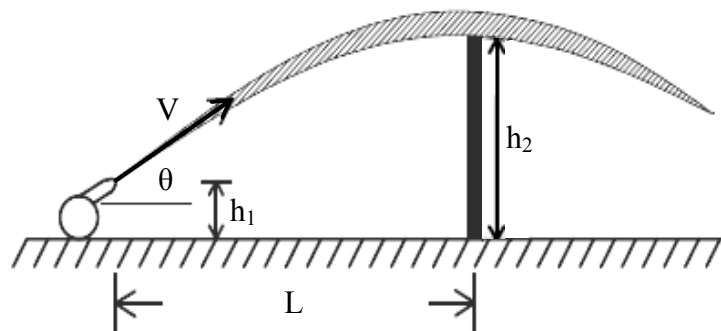
(請接背面)

等 別：三等考試

類 科：機械工程

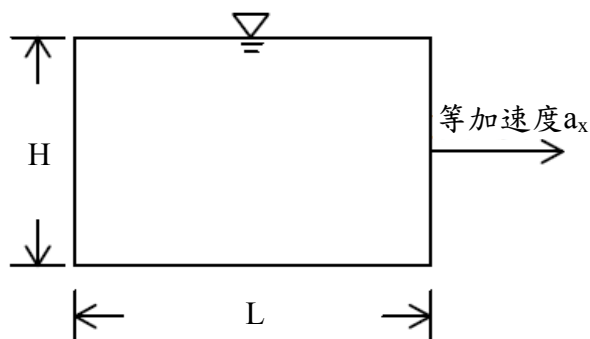
科 目：流體力學

- 五、若有一水柱要越過高 $h_2=3$ 公尺高牆，其噴水口離地表 $h_1=1$ 公尺，且 $\theta=45^\circ$ ，如圖(三)所示，假設在理想流的情況下，請求出在噴水口水柱噴水之最小流速 V ？水平距離 L （噴水口至高牆）為多少公尺？（20 分）



圖(三)

- 六、如圖(四)裝滿水之長方體水箱，其尺寸為長 $L=6$ 公尺、高 $H=3.5$ 公尺、寬（垂直於紙面） 1.5 公尺，若施一水平方向之等加速度 $a_x=3.92$ 公尺/秒²，試求水箱溢出的水重量為多少牛頓（Newton）？（20 分）



圖(四)