

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：

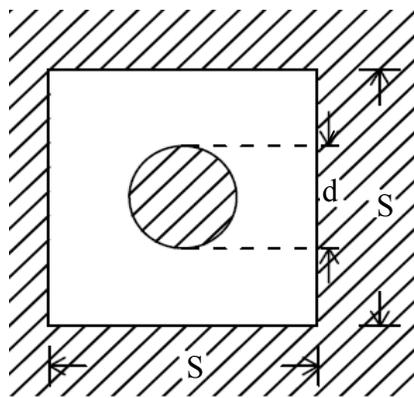
(一)福祿數 (Froude number) (8分)

(二)馬赫數 (Mach number) (7分)

可使用符號如下：U為流速， $\mu$ 為動力黏滯係數， $\nu$ 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， $\rho$ 為流體密度， $\sigma$ 為表面張力。

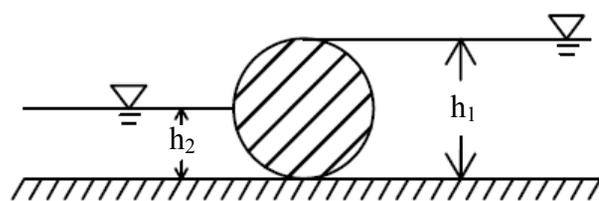
三、請計算圖(一)所示中空涵管斷面的水力半徑 R (Hydraulic radius)。空白部分為流體，正方形每邊的尺寸  $S=50$  公尺，圓的直徑為  $d=20$  公尺。

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)

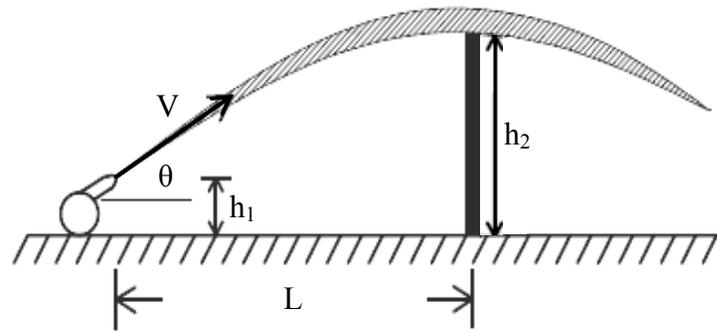


圖(二)

(請接背面)

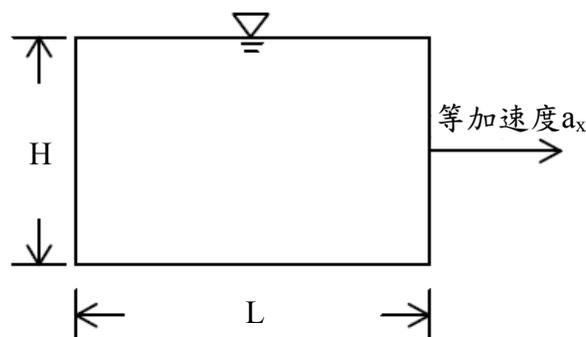
等 別：三等考試  
類 科：機械工程  
科 目：流體力學

- 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<sup>2</sup>，試求水箱溢出的水重量為多少牛頓（Newton）？（20分）



圖(四)