

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25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

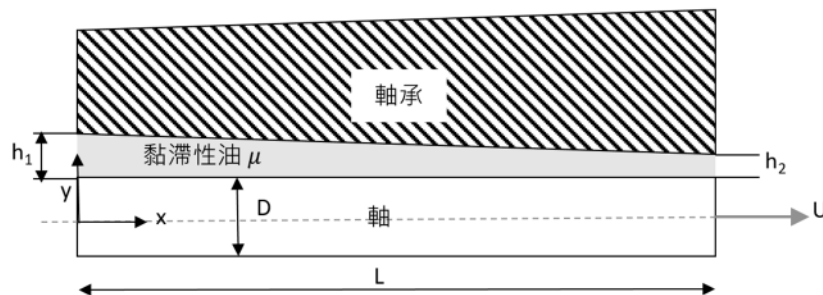
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

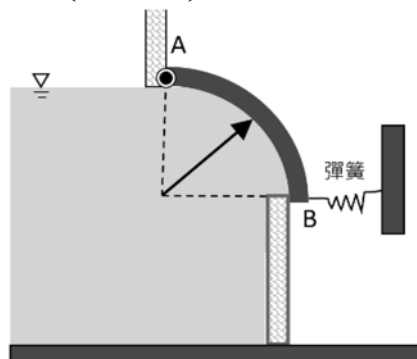
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、有一直徑  $D = 90 \text{ mm}$ 、長度  $L = 300 \text{ mm}$  的軸 (shaft)，如圖所示，以速度  $U = 6 \text{ m/s}$  穿過一可變直徑之軸承 (bearing)。軸與軸承間隙充滿動力黏滯係數 (dynamic viscosity) 為  $0.12 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  之牛頓流體潤滑油，其間隙從  $h_1 = 1.6 \text{ mm}$  變化到  $h_2 = 0.5 \text{ mm}$ 。試求維持軸的軸向運動所需之力為多少  $\text{N}$ ？(20 分)



- 二、有一半徑  $4 \text{ m}$ 、長度  $5 \text{ m}$  的四分之一圓形閘門，其上緣  $A$  處為鉸接點如圖中所示，假設閘門重量忽略不計。 $B$  處以彈簧施力於閘門，以控制水溢流過擋水牆。試求當水位上升到閘門上緣  $A$  處時，為保持閘門關閉所需最小彈簧力為多少  $\text{kN}$ ？(20 分)

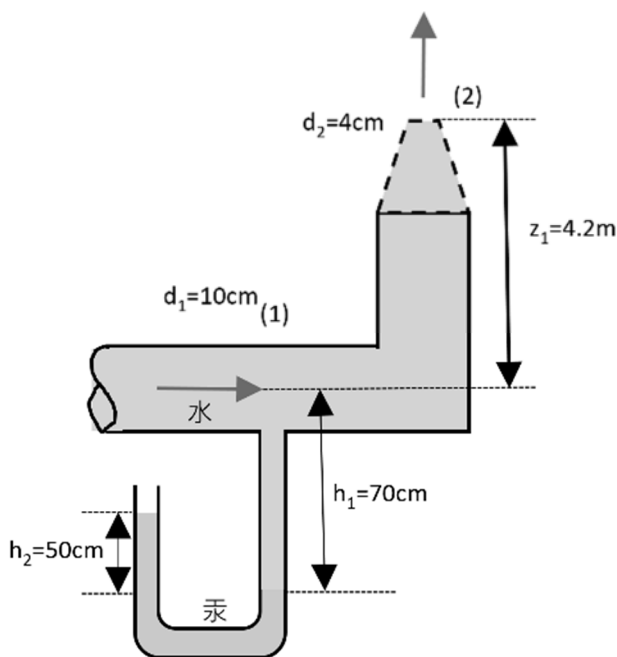


三、當流體緩慢地流過一個高度  $h$ 、且寬度  $b$  的垂直平板時，在板面上會產生壓力。假設平板中間點的壓力  $p$  為平板高度  $h$ 、寬度  $b$ 、入流速度  $V$ 、流體黏滯係數  $\mu$  與流體密度  $\rho$  的函數，試以因次分析將此函數關係以無因次形式表示。(20 分)

四、有一流體流入直徑 10 cm 之彎管中，從(2)出口直徑 4 cm 處流出進入大氣中，如圖所示，此彎管由螺栓固定住（未呈現在圖上）。若在(1)處速度  $V_1 = 0.8 \text{ m/s}$ ， $h_1 = 70 \text{ cm}$ ， $h_2 = 50 \text{ cm}$ ，水密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，汞密度為  $13600 \text{ kg/m}^3$ ，假設忽略重力作用且(1)與(2)處為均勻流，試求：  
(每小題 10 分，共 20 分)

(一)螺栓支撐力  $F_x$  與  $F_y$  為多少 N？

(二)(1)與(2)之間的摩擦損失。



五、在  $xy$  平面上之穩定 (steady)、二維速度場 (velocity field) 中，在  $x$  方向速度分量是  $u = ax + by + cx^2 + dxy$ ，其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  與  $d$  為常數。試求：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)若該流場為不可壓縮 (incompressible) 流，在  $y$  方向的速度分量  $v$  之通式為何？

(二)若該流場為不可壓縮流且渦度 (vorticity) 為 0，速度分量  $v$  為何？