

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

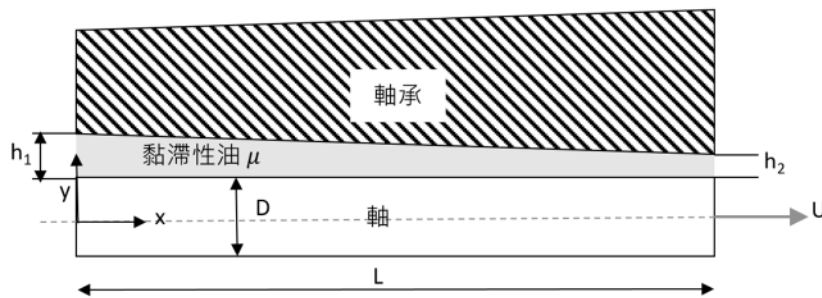
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

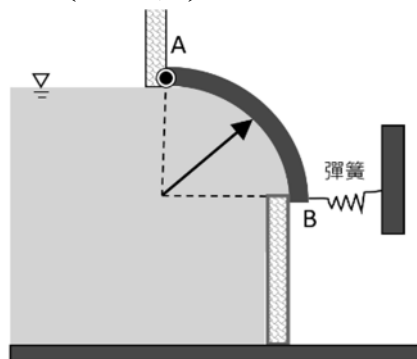
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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 N ? (20 分)



- 二、有一半徑 4 m 、長度 5 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 kN ? (20 分)



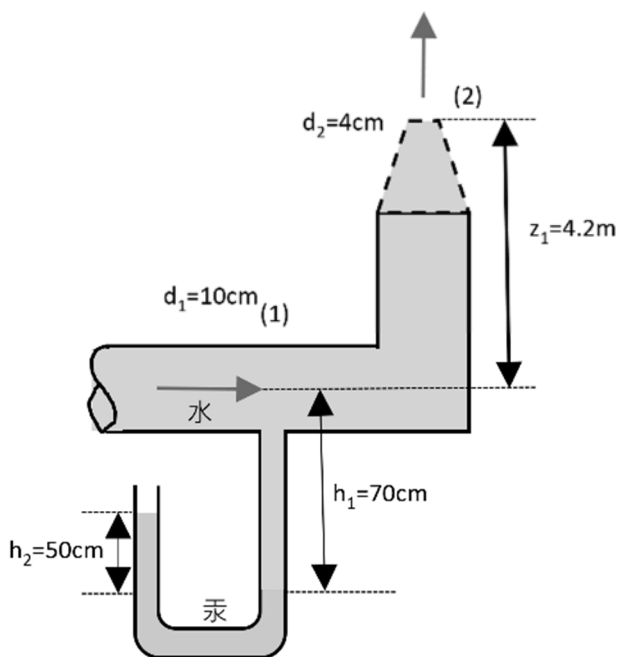
三、當流體緩慢地流過一個高度 h 、且寬度 b 的垂直平板時，在板面上會產生壓力。假設平板中間點的壓力 p 為平板高度 h 、寬度 b 、入流速度 V 、流體黏滯係數 μ 與流體密度 ρ 的函數，試以因次分析將此函數關係以無因次形式表示。(20 分)

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 kg/m^3 ，汞密度為 13600 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？