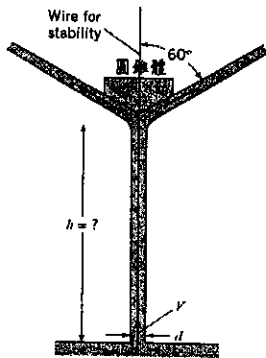


共四題，各題配分25分，總分為100分

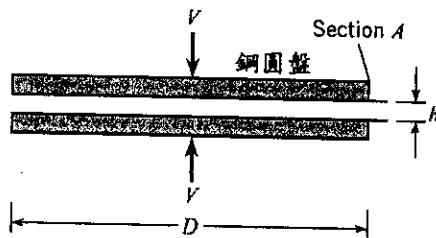
一、給定一向上圓孔射流，出口管徑 $d$ ，水流初速為 $V$ ，射流將一重為 $W$ 之圓錐體(經由固定線(wire))上舉至空中一固定高度 $h$ 之後，流況即為穩定流況，如下圖所示。固定線對流況的影響及空氣阻力均可忽略不計。

- 1) 求水流在固定高度 $h$ 處之速度為何?(10分)
- 2) 求出此固定高度 $h$ 與圓錐體重 $W$ ，夾角( $= 60^\circ$ )，及射流條件( $V$  及  $d$ )及水密度 $\rho$ 等參數之關係式?(15分)



二、靜水中兩直徑為 $D$ 之水平鋼圓盤，各以定速度 $V$ 由上、下方互相接近，假定兩鋼圓盤間之間隔只隨時間改變但不隨位置而改變，並可視水為不可壓縮流體。

- 1) 求兩鋼圓盤間之間隔為 $h$ 時，在圓盤邊緣(斷面A)之水流速度及加速度為何?(15分)
- 2) 圓盤內面在徑向之水壓力分佈為何?(10分)



三、煙囪所排放之煙流會浮昇至某一高度 $H$ 後再向水平擴散，此高度 $H$ 與風速 $U$ 、空氣溫度 $T_a$ 、密度 $\rho$ 、動力黏滯係數 $\mu$ 、煙流的溫度 $T_s$ 、排放流量 $Q$ 、排放口直徑 $D$ 及重力加速度 $g$ 有關。請用因次分析找出與 $H$ 相關的無因次參數，並解釋各無因次參數代表的物理意義。(25分)

四、一個三維流場，三個方向的流速分別為：

$$u_x = \frac{y^2 - x^2}{(x^2 + y^2)^2} U \quad u_y = \frac{-2xy}{(x^2 + y^2)^2} U \quad u_z = 2xyU$$

式中 $U$ 為常數，試問此流場在 $z$ 方向的渦度(Vorticity)為何?(25分)

參考用