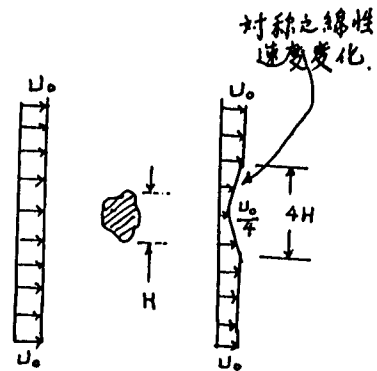


1. 歡迎來到腳踏車世界, 請以流力的觀點回答下列問題:
- 若兩人体力一樣, 那麼自行車比賽時致勝的因素是什麼? 為什麼?
 - 有些自行車的車輪以圓盤代替鋼絲, 為什麼?
 - 如何設計低風阻 (Low Wind Drag) 造形之自行車? (15%)

2. 何謂 Reynolds Transport Theorem? 試證明之。 (10%)

3. 如右圖所示, 一不可壓縮流体流過一個截面積為不規則形狀之二維物體, 若流体之密度為 ρ , 試就圖所示的速度分佈, 求該二維物體單位長度所受之阻力 (Drag) (註: H 為該物體垂直於流場方向之最大距離; 圖右之最小速度為 $u_0/4$)。 (15%)



4. 試由流體力學的觀點說明為什麼超音速民航機與低音速民航機的形狀不同。 (10%)
5. 試求流綫方程式 (Streamline equation) (以直角座標 x, y 及 u, v, w 表示之)。並說明在實驗室中如何觀察流綫。 (10%)
6. 台北市之空氣品質可以改善, 試以流力的角度為台北市作個都市計畫, 使其空氣品質提高。 (20%)
7. 空氣是可壓縮流体, 但在流動時卻也可以視其為不可壓縮, 為什麼? 而在不可壓縮流場中, 試問热力学的角色是什麼? (10%)
8. Von Karman 之 Momentum integral equation 如下所示

$$\frac{d\theta}{dx} + (2+H)\frac{\theta}{U}\frac{dU}{dx} = \frac{C_f}{2}, \quad \text{而 } H \equiv \frac{\delta^*}{\theta} = \frac{\text{Displacement thickness}}{\text{Momentum thickness}}$$

試將之簡化, 使其適用在 Zero pressure gradient 之流場, 並說明如何量 θ 及 C_f 。 (10%)