

國立中央大學八十六學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 土木工程研究所 戊組 科目： 流體力學 共 / 頁 第 / 頁

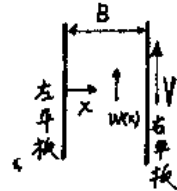
共四題，每題配分25分。

一. 一圓球在盛滿水之直立密閉圓筒內以等速度 V_b 下降。給定圓球直徑為 d_b ，圓筒之內徑為 d_c ($d_c > d_b$)，水之密度為 ρ_w ，圓球之密度為 ρ_b ，重力加速度為 g 。

- (1) 求圓球與圓筒壁間水流之平均流速為何(以 V_b 之關係式表示)? (10分)
- (2) 若圓球下降時所受之抵抗力, $F_b = C_D A_b \rho_w V_r^2 / 2$ ，阻力係數 C_D 為一定值($=K$)， A_b = 圓球之投影面積， V_r 為相對於圓球之水流平均流速，求圓球之沉降速度 V_b 為何? (15分)

二. 二直立平板間為牛頓黏性流體，流體之動力黏滯係數及單位重分別為 μ 及 γ ，且二平板之水平間距(x 方向)為 B 。給定左直立平板固定不動(即 $w(x=0)=0$)，而右直立平板以速度 V 向上移動(即 $w(x=B)=V$)。

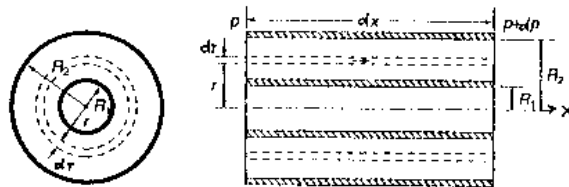
- (1) 若不計垂直方向之壓力梯度時，求平板間之速度分佈(即求 $w(x)$, $0 \leq x \leq B$)。(10分)
- (2) 同上，右直立平板之速度 V 為何值時，使平板間之流量為零?(10分)
- (3) 若垂直方向之壓力為靜壓分佈時，求平板間之速度分佈(即求 $w(x)$, $0 \leq x \leq B$)。(5分)



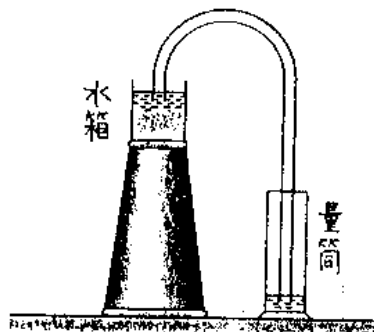
三. 在兩條同心的圓管之間流動的流體運動方程式為

$$\mu \frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dU}{dr} \right) = \frac{dp}{dx}$$

μ 為流體之黏滯係數， $\frac{dp}{dx}$ 為水平方向之壓力梯度，若內管之半徑 $R_1 = 10$ cm，外管之半徑 $R_2 = 30$ cm，試求(1)最大速度 U_{max} 發生處?(2)在 $r = 20$ cm處之速度(以 U_{max} 表示)? (25分)



四. 利用虹吸管將水由一大水箱注入一容量1公升，斷面積 20 cm^2 之量筒，若初始水面高差為1.0 m，水箱水面高程的改變可以忽略，虹吸管直徑0.5 cm，管長1.5m，磨擦係數 $f = 0.016$ ，入口處水頭損失係數為0.5，試問需要多少時間量筒才會注滿?(25分)



參考圖