

# 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: 環境工程研究所 乙組 科目: 流體力學 共 / 頁 第 / 頁

共四題，每題配分25分。

- 一. 圓管流中T形接頭如圖所示，接頭上游之流量為 $Q_2$ ，壓力為 $P_2$ ，接頭下游之流量為 $Q_3$ ，壓力為 $P_3$ ，側接管之流量為 $Q_1$ ，且令 $q=Q_1/Q_3$ 。若不計管壁之摩擦損失，則上、下游間之總水頭關係式可以用下式表示：
$$\frac{P_2}{\gamma} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} = \frac{P_3}{\gamma} + z_3 + \frac{V_3^2}{2g} + K_n \frac{V_3^2}{2g}$$

已知接頭之上、下游為同一高程( $z_2=z_3$ )及同一截面積。

(1) 求 $K_n$ 與 $q$ 之關係為何？(15分)

(2) 當側流量 $Q_1$ 為正(合流)或負(分流)時，接頭上、下游間之壓力差值， $\Delta P=P_2-P_3$ ，有何不同？(10分)

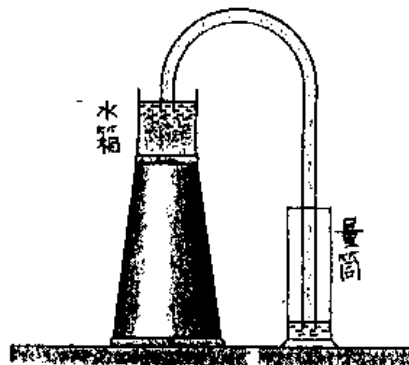


- 二. 一圓球在盛滿水之直立密閉圓筒內以等速度 $V_b$ 下降。給定圓球直徑為 $d_b$ ，圓筒之內徑為 $d_c$ ( $d_c > d_b$ )，水之密度為 $\rho_w$ ，圓球之密度為 $\rho_b$ ，重力加速度為 $g$ 。

(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， $F_r = C_D A_b \rho_w V_r^2 / 2$ ，阻力係數 $C_D$ 為一定值( $=K$ )， $A_b$ 為圓球之投影面積， $V_r$ 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)

- 三. 利用虹吸管將水由一大水箱注入一容量1公升，斷面積 $20 \text{ cm}^2$ 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，出口處水頭損失係數為1.0，試問需要多少時間量筒才會注滿？(25分)



- 四. 若想將汽油以每小時50公噸之流量用圓管(直徑0.1 m)水平運送到1.6 km外之處，汽油的密度為 $915 \text{ kg/m}^3$ ，黏滯係數 $1.86 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ，層流的磨擦係數為

$$f = \frac{64}{\text{Re}}$$

試求所需馬達之功率(kW)？(25分)

參