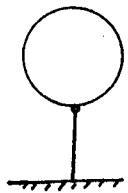


1. 如圖有一浮球，直徑為  $d$ ，比重為  $S$ ，以細繩繫於深水中，( $S < 1$ )



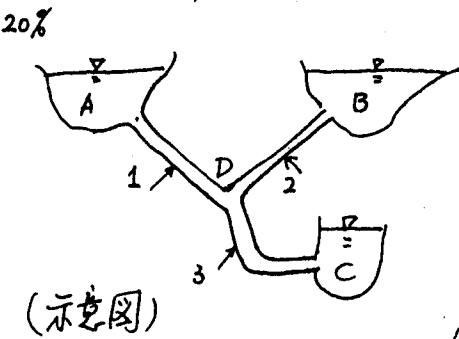
- 31% a) 試求此細繩所受之張力為何？(請忽略細繩之重量)
- b) 在時間  $t=0$  時，細繩突然斷裂，因此浮球開始上昇，初期速度  $V(t)$  甚小，球體所受阻力滿足 Stokes 定律。請寫出球體運動之方程式。並求解  $V(t)$ 。(設水之密度為  $\rho$ ，黏滯係數為  $\mu$ ，重力加速度為  $g$ )
- c) 若球體速度繼續增加，致阻力不再滿足 Stokes 定律。請問阻力係數  $C_D$  將呈何種變化(繪圖說明之)，這種情況阻力是增加或減少？由基本流理論知  $C_D$  在某雷諾數  $Re$  範圍呈定值，試說明此範圍與此定值各為何？
- d) 浮體運動過程，發現某刻速度突然驟增，試說明此現象。
- e) 請說明何種情況下，此浮球將達等速運動。

2. 欲以動力浮標調查某海域表面熱排放流之溫度擴散現象，假設在某穩態 (Steady) 海流作用， $\vec{V}_c = (x^2 - y^2, 4xy)$  為其平面流速向量，而此浮標之速度  $\vec{V}_f = (1, -1)$  若平面溫度場  $T(x, y, t) = T_0 + 3xt + 4t^2$ ，試求此浮標在  $t=0$  由原點出發，可量得之溫度隨時間變化量為何？若另一浮標因動力故障，亦於  $t=0$  由原點出發，則測得何種溫度與時間之關係？

3. 請說明下列流場現象，並列出相關之無因次  $\pi$  參數。

- 24% (1) 孔蝕現象 (cavitation) (4) 邊界層流現象 (boundary-layer flow)
- (2) 水錘現象 (water hammer) (5) 紊流現象 (turbulent flow)
- (3) 水波現象 (water wave) (6) 毛細現象 (capillary tube)

4. 如下圖，有二集水區水庫聯合操作，其管路配置至 C 貯水池以供應用水。



由於 A, B 兩水庫受季節影響而水位時常變化，因此於管路中設置監測站，其編號 1, 2, 3 (如圖) 位置高程各為  $z_1, z_2, z_3$ 。若某日量得壓力各為  $P_1, P_2, P_3$ ，流量  $Q_1, Q_2, Q_3$ ，而管斷面積為  $A_1, A_2, A_3$  試問如何得知流動方向，以及推算 A, B, C 之水位。(監測站之平面座標各為  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$  而各溢出水口位置  $(x_A, y_A), (x_B, y_B), (x_C, y_C)$ ，節點 D 位置  $(x_D, y_D)$ ，高程分別為  $z_A, z_D, z_C, z_D$ )