

國立中央大學104學年度碩士班考試入學試題

所別：土木工程學系碩士班 水資源組(一般生) 科目：流體力學 共 1 頁 第 1 頁

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

\*請在答案卷(卡)內作答

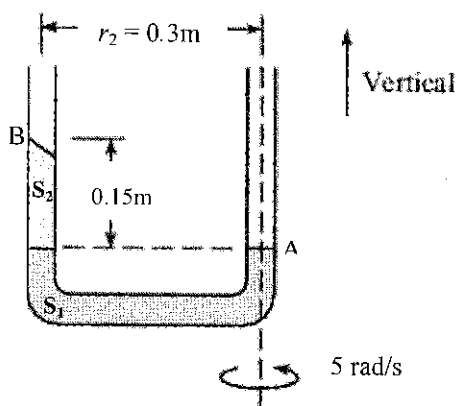
共四題，各題配分25分，總分為100分

參考用

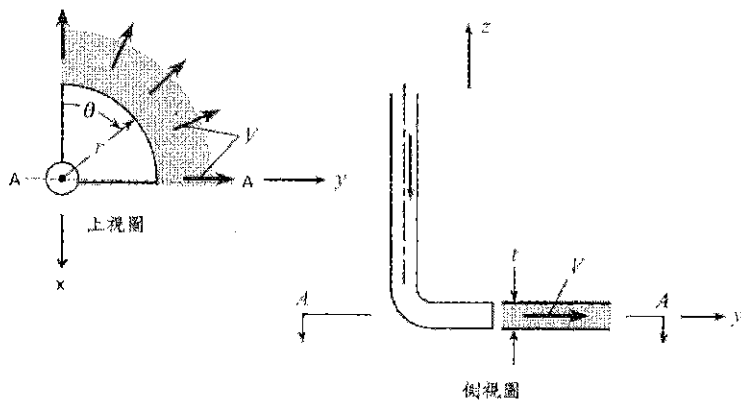
(一)、一U型管(直徑為 $d$ ，兩垂直軸間距 $r_2=0.3\text{ m}$ )如下圖所示，管內二種液體的比重為 $S_1, S_2$ 。當U型管以A垂直軸為轉軸並以等角轉速度 $\omega=5\text{ rad/s}$ 轉動時，A, B垂直軸的液面高程差為 $0.15\text{ m}$ 。

a) 給定液體一的比重 $S_1=3$ ，則液體二的比重 $S_2=?$ (10分)

b) 如(a)之液體條件，若U型管改以B垂直軸為轉軸，則在何等角轉速度時( $\omega=?$ )，U型管內A, B兩垂直軸的液面高程差為零(即圖上A, B二點高程相同)。(15分)



(二)、有一 $90^\circ$ 水平圓弧噴嘴(nozzle)將水由直立管流轉成水平徑向流出，且噴嘴開口處為大氣壓如下圖所示。已知噴嘴開口高度為 $t$ ，圓弧開口半徑為 $r$ ，噴嘴開口處的水流徑向速度為 $V$ 。



a) 求噴嘴之流量為何?(7分)

b) 求水流對噴嘴的水平作用力( $F_x, F_y$ )為何?(18分)

(三)、一風洞實驗室以模型試驗研發一台新型的風力發電機，風機模型與實體的縮尺比為 $1:20$ ，風機模型的旋轉直徑 $1.50\text{ m}$ ，測試風速 $10\text{ m/s}$ ，空氣密度為 $1.20\text{ kg/m}^3$ ，黏滯係數 $1.5 \times 10^{-5}\text{ m}^2/\text{s}$ 。若風機模型所產生的功率為 $240\text{ W}$ ，且測試時的氣溫、風速與實體的氣溫、風速相同，試問：(1)風機模型的雷諾數為何?(10分)；(2)利用因次分析找出實體的風機可產生的功率為何?(15分)

(四)、一矩形斷面之渠道中發生水躍，單位寬度流量為 $q$ ，水躍上、下游的水深分別為 $y_1$ 及 $y_2$ ，請利用質量守恆與動量守恆原理推導出水深 $y_1$ 與 $y_2$ 的關係公式。(25分)