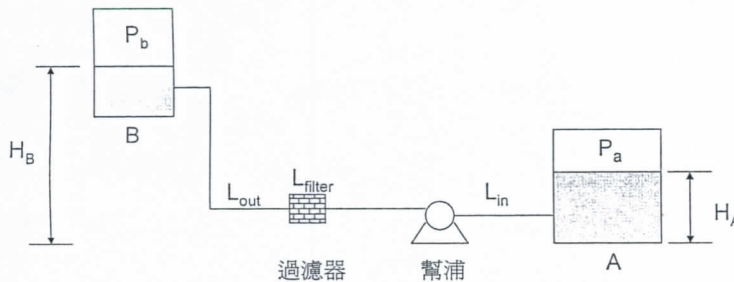
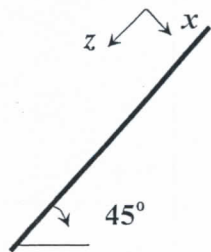


1. (一) 1/2in、40 號鋼管與 1/2in、80 號鋼管何者內徑較大？【5 分】
 - (二) 當以開口 U 型測壓計量測 A、B 兩點壓差為 400mm，且壓力 $A > B$ 。若改用斜角壓力計，其傾斜角為 30° ，請問其讀數為多少？【10 分】
 - (三) 使用浮子流量計測水流量刻度為 50 時，若改測酒精（密度 $= 0.8 \text{g/cm}^3$ ）流量刻度也為 50，則何者體積流量較大？【10 分】
2. 一液體（蒸氣壓 P_s ，密度 ρ ）經幫浦由槽 A 輸送至槽 B，如下圖所示，其中 H_A 及 H_B 分別為槽 A 及槽 B 之液位高， P_a 及 P_b 分別為槽 A 及槽 B 之操作壓力， L_{in} 及 L_{out} 分別為幫浦進口與出口端管線壓力損失（以長度為單位）， L_{filter} 為液體經過濾器壓力損失（以長度為單位），試以上述符號來表示本系統之
 1. 吸引揚程（suction head）【5 分】；
 2. 排出揚程（discharge head）【5 分】；
 3. 總揚程（total head）【5 分】；
 4. 淨正吸引揚程 NPSH(net positive suction head) 【10 分】



3. 水上遊樂園內有一滑梯水道（寬度為 50cm），為了減少表面磨擦力，利用水流在滑梯表面形成一流動水膜。此水膜是經由滑梯頂端自然溢流產生，溜滑梯與地面角度為 45° 。假設此水膜在 fully developed、steady-state 下厚度為 2.5mm，且水膜與滑梯表面為 non-slip，請問
 - a. 最大流速為多少？【5 分】
 - b. 平均流速為多少？【5 分】
 - c. 體積流量為多少？【5 分】
 - d. 作用在平行於滑梯面上（z 方向）之力為多少？【10 分】

（註：水密度為 1g/cm^3 ， μ 為 $10^{-2} \text{g/cm} \cdot \text{s}$ ，重力加速度為 980cm/sec^2 ）
 (Hint: 利用 shell momentum balance)



4. Set up the equations and boundary conditions for the flow above a rotating disk. The flat disk rotates at a constant angular velocity ω (see the figure below) in an incompressible fluid otherwise at rest. The rotation rate ω causes the flow near the disk to be greater than a slow motion but not turbulent. 【25 分】
 (Don't need to solve the equation.)

