

一、試判斷下列各題敘述之對錯，如為錯誤，請加以訂正，否則不予計分。請將答案寫於試卷中。(40%)

- (1) 黏滯性(viscosity) μ 之因次為 $FL^{-2}T$ 或 $ML^{-1}T^{-1}$ 。
- (2) Reynolds transport theorem: $\frac{dN}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{cv} \rho \psi d\tau + \int_{cs} \rho \psi \vec{v} \cdot d\vec{A}$, 若 ψ 為廣性 (extensive property) N 為系統之動量 $m\vec{V}$, $\psi = \vec{V}$, 則 \vec{V} 與 \vec{v} 均為相對於牛頓參考坐標之速度。
- (3) 強制渦流(forced vortex) 及自由渦流(free vortex) 均為旋性流(rotational flow)。
- (4) 將 Euler's equation 積分得出 Bernoulli equation, 須做三種假設: frictionless, steady flow, 且沿一流線。
- (5) 不論流動性質如何, real fluid 和 ideal fluid 相對於邊界之速度均為零。
- (6) 浮體不論其重心在浮心之上或之下, 均能穩定平衡(stable equilibrium)。
- (7) 受重力主宰之模型試驗, 其相似律需用雷諾數(Reynolds number), 若長度比尺為 L_r , 則力量比尺為 $\gamma_r L_r^2$ 。
- (8) 距光滑平板前緣 x 處之層流邊界層厚度為 δ , 則 δ/x 與位置雷諾數 ($R_x = \frac{Ux}{\nu}$) 之 $^{-1/2}$ 次方成正比。
- (9) 二維流動之流勢 $\phi = x + y + x^2 - y^2$, 則流函數 $\psi = -x + y + 2xy + C$ 。
- (10) 直徑不同, 比重相同之兩微小金屬球, 掉落到同一流體中, 若兩球之雷諾數均小於 1, 則兩球之沉降速度相同。

二、如圖 1 之水箱, 底部面積為 $2m \times 2m$, 作等加速度運動, $a_x = 5 \text{ m/sec}^2$, $a_y = 4 \text{ m/sec}^2$, 試求作用於 AB 面上之壓力。(15%)

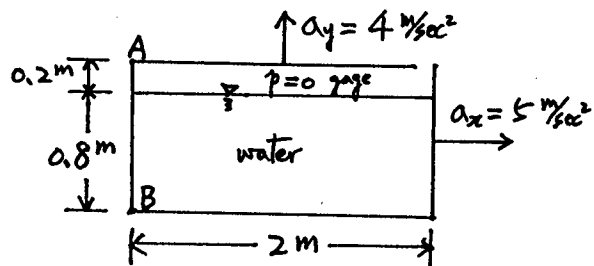


圖 1.

三、一水平矩形渠道中發生水躍, 渠寬 $8m$, 流量為 50 cms , 水躍前之水深為 $1m$, 試求 ① 水躍後之水深, ② 水躍之水頭損失。(15%)

四、如圖 2，有一水槽，截面積 $A_t = 0.4 \text{ m}^2$ ，右側下方有一銳緣圓形孔口，其截面積 $A_o = 1 \text{ cm}^2$ ，孔口處之束縮係數 $C_c = 0.61$ ，流速修正係數為 $C_v = 0.98$ ，試求水面由 $h_1 = 1.2 \text{ m}$ 降至 $h_2 = 0.6 \text{ m}$ 所需之時間。(15%)

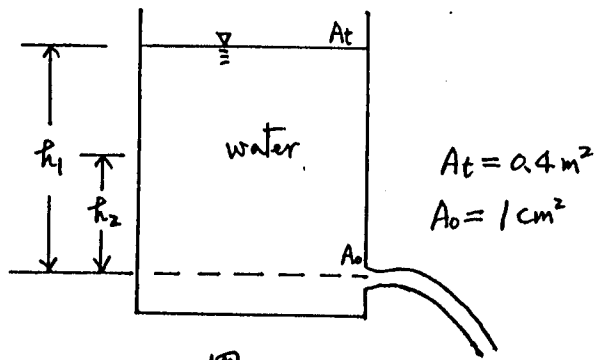


圖 2.

五、試導求層流流過圓形管(即 Poiseuille flow)之流速分佈及剪力分佈方程式。(15%)

in a pipe