

1. 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。(每題 3分, 30%)

- (a) 液體及氣體之 viscosity 均隨溫度之上升而增大。
- (b) 毛細管現象是由表面張力，及液體與固體間之附着力 (adhesion) 與液體之內聚力 (cohesion) 間之相對值所造成。
- (c) 浮體之重心在浮心之下，必能穩定平衡 (stable equilibrium)；若重心在浮心之上，則不能穩定平衡。
- (d) 圓柱形容器內之流體，當繞圓柱中心作等角速度旋轉時，其原中心水位下降之高度為 $\omega^2 R^2 / (2g)$ ， ω 為角速度， R 為圓柱半徑， g 為重力加速度。
- (e) 二維流動 (two-dimensional flow) 之速度分量為 $u=x$ ， $v=2y$ ，則通過 (1,1) 點之流線方程式 (streamline equation) 為 $x=\sqrt{y}+1$ 。
- (f) 動量改正係數 (momentum correction factor) $\beta = (1/A) \int_A (v/V)^2 dA$ (其中 V 為平均流速)。
- (g) 福祿數 (Froude number) 可定義為慣性力 (inertial force) 與黏滯力 (viscous force) 的比。
- (h) 二維不可壓縮性流動之速度分量為 $u=2xy$ ， $v=1+x^2-y^2$ ，此流況為旋性流 (rotational flow)。
- (i) 水躍現象 (hydraulic jump) 之流況為 steady, nonuniform flow。
- (j) 矩形渠道單位寬度之流量為 $1\text{ m}^3/\text{s}$ ，則臨界水深 (critical depth) 為 0.57 m 。

2. 如圖 1，一半圓柱形水門，半徑為 R ，長為 L (垂直於圖示之平面)，左邊水深達 $2R$ ，右邊水深達 R ，試求 (a) 此水門所受之水壓力及其作用點位置，(b) 在水門頂端 A 處有一控制機械，若欲使水門保持在關閉狀態，則控制機械所需之轉矩 (moment) 多少。(20%)

3. 如圖 2 之文德利水錶 (Venturi meter)，断面 (1) 至断面 (2) 間之能量損失為 $0.2V_1^2 / (2g)$ ， V_1 為断面 (1) 處之平均流速，求其流量。(15%)

4. 如圖 3 之銳緣洩水閘門，渠底為水平，断面 (1) 及断面 (2) 之水深分別為 $y_1=2.5\text{ m}$ ， $y_2=0.2\text{ m}$ ，若忽略断面 (1) 與断面 (2) 間之能量損失，求單位渠寬之流量及閘門所受之力。(15%)

5. 設沿一平板且壓力梯度 $\partial p / \partial x = 0$ 之定層流邊界層 (steady laminar boundary layer) 流速分佈為 $u/U = 2(y/\delta) - (y/\delta)^2$ ， U 為自由流流速 (free-stream velocity)， δ 為邊界層厚度，平板長度為 l ，試求 (a) δ/x (x 為距平板前緣之距離)，(b) drag coefficient C_d 。(20%)

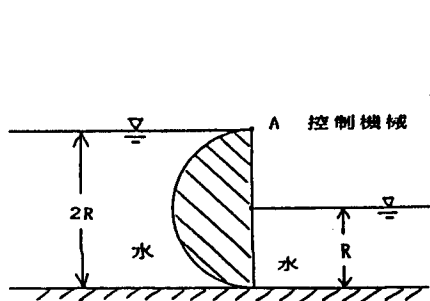


圖 1

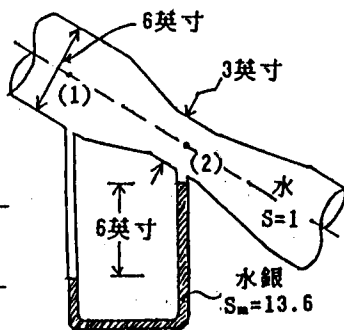


圖 2

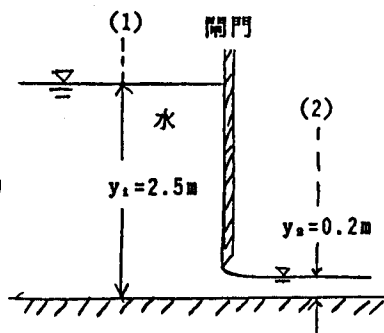


圖 3