

等 別：四等考試
類 科：水利工程
科 目：流體力學概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

下列各題中：水的密度 1000 kg/m^3 ，運動黏滯係數 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 。空氣的密度 1.20 kg/m^3 ，運動黏滯係數 $1.55 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ 。

一、一條河流的水深為 $H = 4.0 \text{ m}$ ，水平向流速之垂向分布 (y-dir) 為：

$$u(y) = U_0 \left(\frac{y}{H} \right)^{1/7}$$

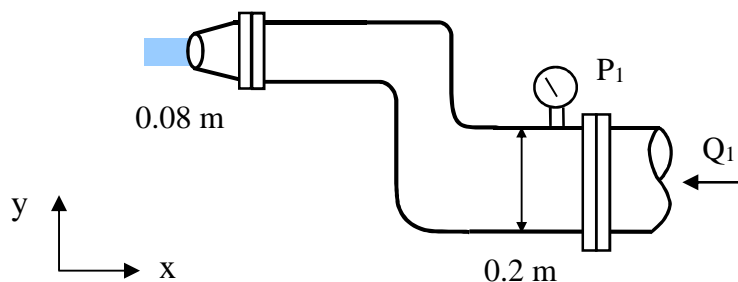
流速 $U_0 = 3.0 \text{ m/s}$ 。河道中有一個圓柱形橋墩 (直徑 2.0 m)，圓柱體的阻力係數為 1.10 。試求：(一)橋墩所受的水流衝擊力？(10 分)；(二)橋墩基礎所受的總力矩？(10 分)

二、一個大型蓄水池的水面位於高程 50 m 處，池底接一條長度 100 m 的圓管，管線出水口的高程為 30 m 。光滑圓管的摩擦係數為：

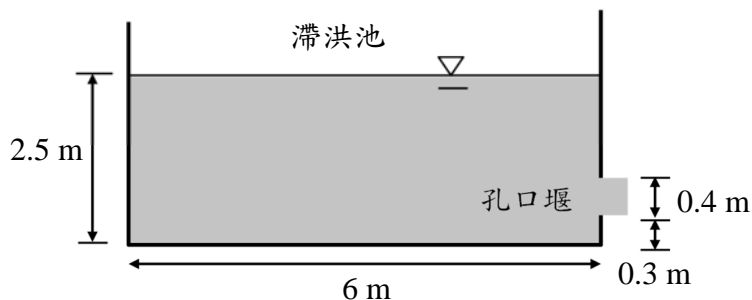
$$f = \frac{0.317}{\text{Re}^{1/4}}$$

Re 為雷諾數。管線可選擇採用直徑 8 cm 或 9 cm 光滑圓管，試問那一條管的流量較大？(5 分) 其流量各為何？(15 分)

三、一個噴嘴的設計如下圖，噴嘴直徑 0.08 m ，水噴出後與空氣接觸。後端管線直徑 0.2 m ，壓力 $P_1 = 50 \text{ kPa}$ ，流量 $Q_1 = 0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ 。重力在 z 方向，試求此段管線在 x 和 y 方向所受之力及其方向？(20 分)



- 四、一個矩形滯洪池（長度 6.0 m，寬度 6.0 m，高度 3.0 m）如下圖。在靠近池底 0.3 m 處設置一方形斷面之孔口堰（高度、寬度 0.4 m），孔口堰的流量係數為 0.65。暴雨來時，滯洪池中水深達 2.5 m。若無入流，試問多久之後水深會降至離底部 0.70 m 處？（20 分）



- 五、一個水箱水平向的斷面積為 1.0 m^2 ，水箱底部裝有輪子，內部水深為 2.0 m，如下圖。水箱底部壁面有一小孔，斷面積為 0.01 m^2 ，流量係數為 0.65。當小孔開口突然打開，忽略輪子、空水箱的質量，以及輪子與地面之間的摩擦阻力，求水箱移動的加速度？（20 分）

