

類 科：水利工程、環境工程、機械工程

科 目：流體力學

考試時間：2小時

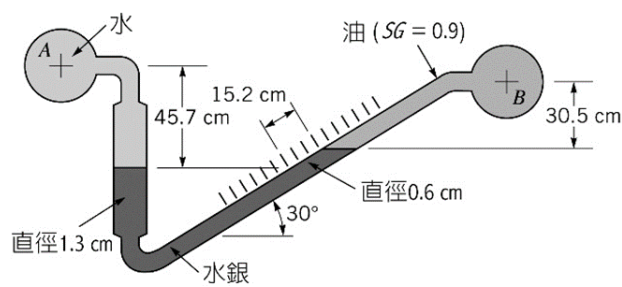
座號：_____

※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。

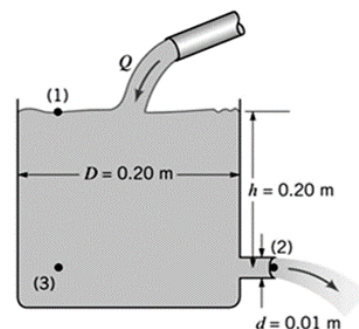
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如圖一所示，在壓力計中，當在管 A 的壓力增加 34.4 kPa，而在管 B 的壓力維持固定。試求左側柱水銀的高度改變值為若干？（15 分）



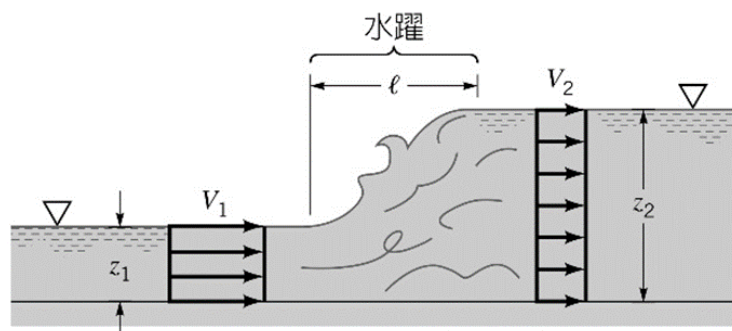
圖一

二、已知水從直徑 $D = 0.20$ m 的水槽流出，其出流口的直徑為 $d = 0.01$ m，如圖二所示。若水槽中的水位維持固定高度 $h = 0.20$ m，試求流入水槽之流量應為若干？（15 分）



圖二

三、水躍是在明渠中水深突然改變的一種現象，如圖三所示。水深由 z_1 變至 z_2 ，對應的速度由 V_1 變至 V_2 。已知 $V_1 = 1.0$ m/s， $z_1 = 0.4$ m，試求發生水躍後之水深 z_2 及速度 V_2 。（15 分）



圖三

(請接背面)

類 科：水利工程、環境工程、機械工程
科 目：流體力學

四、水庫的溢洪道寬度為 20 m (圖四)，在滿水位時期的設計洩洪量為 $125 \text{ m}^3/\text{s}$ ，若以 1:15 的比例建造一座模型用以研究溢洪道的水流動力特性，水流動力特性滿足福祿數相似 (Froude number similarity)。試求：(每小題 10 分，共 20 分)

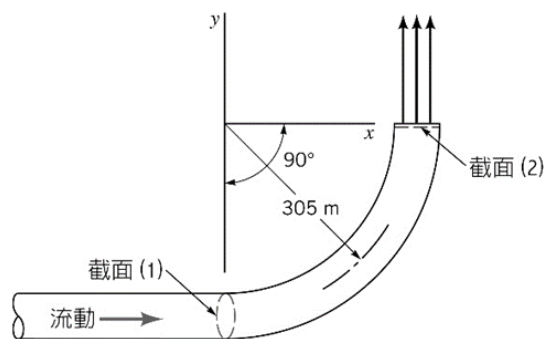
(一)模型寬度與流量。

(二)相對於原型 24 小時的模型試驗時間為若干？



圖四

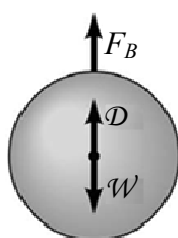
五、水流經平面裝置的圓弧管，如圖五所示，其管徑為 0.6 m。倘若水排出至大氣，大氣壓力 $p = 101.3 \text{ kPa}$ ，管中水流的流量為 $85 \text{ m}^3/\text{min}$ 。在截面(1)與(2)之間的流體摩擦而產生的壓力損失為 415 kPa。試決定水流在截面(1)與(2)的水平和垂直作用力。(20 分)



圖五

六、欲求圓形砂粒之沉降速度，圓形砂粒以等速向下移動，如圖六所示。其速度係由砂粒重量 W 、水的浮力 F_B 以及水作用在砂粒的拽引力 (drag force) D 之間的平衡作用。假設拽引力係數 $C_D = 24/\text{Re}$ ， Re 為雷諾數 (Reynolds number)，其定義為 $\text{Re} = \rho U D / \mu$ ， μ 為水的粘滯係數。假設砂粒比重為 S ，粒徑為 D ，水的密度為 ρ_w ，

重力加速度為 g ，證明圓形砂粒的沉降速度為 $U = \frac{(S-1)\rho_w g D^2}{18\mu}$ 。(15 分)



圖六