107年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

等　　別：高考二級
類　　科：水利工程
科　　目：渠道水力學
考試時間：2小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知有一條梯形渠道，渠底寬 $B = 1.0$ m，渠床縱坡 $S_0 = 0.015$，渠道梯形斷面為不對稱，渠岸一側邊壁的水平垂直比為 1H：1V，另一側渠岸邊壁的水平垂直比為 2H：1V，渠道曼寧粗糙係數 $n = 0.013$。當渠流流量 $Q = 3.5\ \mathrm{m^3/s}$，且為均勻流時，試求：

㈠渠流的正常水深 y_0（Normal depth）及臨界水深 y_c（Critical depth）各為多少？（7分）

㈡渠流的水力半徑 R（Hydraulic radius）及水力深度 D（Hydraulic depth）各為多少？（8分）

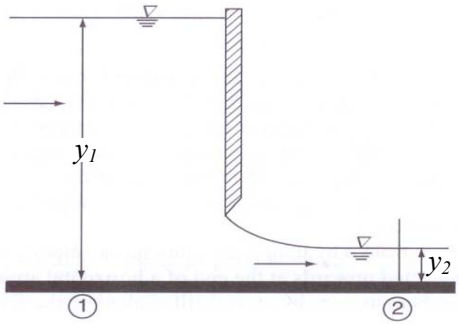
㈢渠流作用在渠床的平均剪應力 τ_0 及剪力速度（Shear velocity）u_* 各為多少？（10分）

二、有一水平矩形渠道，渠寬 $B = 2$ m，設有閘門，如下圖所示，渠流自閘門底部射流而出，已知閘門上游水深 $y_1 = 1.0$ m、閘門下游水深 $y_2 = 0.2$ m，試回答下列問題：

㈠當不計渠流能量損失時，試推估此渠流的流量為多少？（7分）

㈡假如渠流流經閘門的能量損失 $E_L = 0.1y_1$，試推估此渠流的流量為多少？（8分）

㈢當不計渠流能量損失時，試推估渠流作用在閘門的水平推力為多少？（10分）



三、有一超臨界渠流在水平矩形渠道內流動且發生水躍，水躍前與水躍後的水深分別為 $y_1 = 0.1$ m 及 $y_2 = 1.0$ m，矩形渠道的寬度為 1.2 m，試求：

㈠水躍前的福祿數 Fr_1 及流速 V_1 分別為多少？（7 分）

㈡水躍後的福祿數 Fr_2 及流速 V_2 分別為多少？（8 分）

㈢渠流流量 Q 及水躍能量損失 E_L 分別為多少？（10 分）

四、在分析渠流水深 $y(x, t)$的變化時，常假設水流沿著渠道的流動為一維運動，渠道內任一通水斷面的流量 Q 及通水斷面 A 是位置 x、水深 y 和時間 t 的函數。假設渠床縱向坡度為 S_0，渠流能量坡度為 S_f，試回答下列問題：

㈠試使用變數 Q 及 A 及相關參數，寫出適用於一維渠流分析的聖維南方程式（Saint Venant equations）的連續方程式，並說明方程式中各項之意義。（7 分）

㈡試使用變數 Q 及 A 及相關參數，寫出適用於一維渠流分析的聖維南方程式（Saint Venant equations）的運動方程式，並說明方程式中各項之意義。（8 分）

㈢藉由聖維南方程式說明變量流運動波（Kinematic wave）模式、擴散波（Diffusive wave）模式及動力波（Dynamic wave）模式在運動方程式方面之差異。（10 分）