

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：(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。

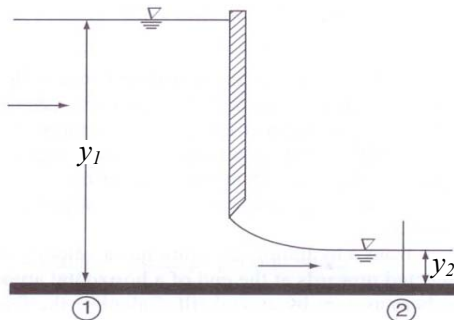
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知有一條梯形渠道，渠底寬 $B = 1.0 \text{ m}$ ，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 $Q = 3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，且為均勻流時，試求：

- (一)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)
- (二)渠流的水力半徑 R (Hydraulic radius) 及水力深度 D (Hydraulic depth) 各為多少？(8 分)
- (三)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 $B = 2 \text{ m}$ ，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 $y_1 = 1.0 \text{ m}$ 、閘門下游水深 $y_2 = 0.2 \text{ m}$ ，試回答下列問題：

- (一)當不計渠流能量損失時，試推估此渠流的流量為多少？(7 分)
- (二)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)
- (三)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 $y_1 = 0.1 \text{ m}$ 及 $y_2 = 1.0 \text{ m}$ ，矩形渠道的寬度為 1.2 m ，試求：
- (一)水躍前的福祿數 Fr_1 及流速 V_1 分別為多少？（7 分）
 - (二)水躍後的福祿數 Fr_2 及流速 V_2 分別為多少？（8 分）
 - (三)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：
- (一)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）
 - (二)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）
 - (三)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）