

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，須詳列解答過程。

(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。

- 一、一矩形斷面渠道輸送水流通過一寬頂堰，渠寬 B 為 1.5 公尺，堰高 W 為 0.8 公尺。今在堰上游端水面穩定不變處量測之水深 $y_1=1.2$ 公尺，堰頂量測之水深 $y_2=0.25$ 公尺（非臨界水深），請問：(一)若要求該渠道之輸送流量，應該採用能量原理或動量原理計算之？請說明其理由。（10 分）(二)求出該輸送流量 Q 為多少立方公尺/秒？（10 分）
- 二、一般管流之雷諾茲數（Reynolds number）小於 2000 時，水流流況屬於層流（laminar flow）；然而渠道流之雷諾茲數卻是小於 500 時，水流流況屬於層流。(一)請說明其理由並證明之。（10 分）(二)一般渠道流常使用之曼寧公式係適用於層流或紊流（turbulent flow）流況？為什麼？（10 分）
- 三、有一水庫欲引水至下游供水，今擬設計一矩形斷面之混凝土渠道（曼寧糙度係數 $n=0.014$ ），渠寬為 3 公尺，渠道坡度為 0.001，若水庫水面高於渠道入口處底床 3 公尺，試求(一)渠道之正常水深為多少公尺？（10 分）(二)輸水容量為多少立方公尺/秒？（10 分）
- 四、若已知一輸送流量 Q 之非水平渠坡的梯形斷面渠道，斷面積為 A ，水面寬為 T ，底床高程為 z ，渠底縱坡為 S_0 ，水深為 y ，其水深變化可以下式表示：
- $$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{1 - F_r^2}$$
- 式中， x 表水流行進之距離， S_f 表能量坡降， F_r 表福祿數（Froude number）。
- (一)請推導上式。（10 分）（註：若有假設必須說明）
- (二)若已知某斷面水深為 1 公尺，而臨界水深為 0.75 公尺，正常水深為 1.5 公尺，請由上式說明該斷面附近水面剖線應屬於何種曲線？並舉一發生實例。（10 分）
- 五、渠道流之下射式閘門突然啟閉時會發生正、負湧浪，(一)已知初始水深 y_0 、初始速度 V_0 ，請推導負湧浪向下游退落之水深 (y)、距離 (x) 和時間 (t) 的關係式（即剖面線公式）。（15 分）(二)承上小題(一)，若閘門突然完全關閉，使得該處水深為零，則水面剖線於 $t=1$ （時間單位）時將退化成何方程式？（5 分）
- （註：假設水平矩形斷面之渠道。）