

等 別：三等考試
 類 科：水利工程
 科 目：水資源工程學
 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。

- 一、有一圓形管涵 (pipe culvert) 穿過公路下方，管涵長度為 30 公尺，坡度為 0.004，曼寧糙度係數為 0.022，設計流量為 5.0 立方公尺/每秒，若管涵上游端之水頭高為 3.4 公尺 (距管涵底部起算)，下游端之水頭高為 2.0 公尺 (距管涵底部起算)，已知管涵入口損失係數為 0.5，試計算管涵之直徑。(25 分)
- 二、緊急避難措施是非工程防洪中一個重要方法，試依照平時及緊急情況時，說明縣市政府緊急避難計畫應具備之內容。(10 分) 並且說明縣市政府水利主辦人員配合緊急避難計畫應執行之工作事項。(15 分)
- 三、某都市目前人口總數為 200,000 人，估計在 15 年後，總人口數達到 220,000 人，假設人口改變呈幾何級數變化 (Geometric growth)，而現在該都市之污水廠處理能力每日達 6.5×10^7 公升/日，假設目前及未來每人每日之污水量估計為 280 公升，請問：
 - (一)該污水廠處理能力能滿足到那一年？(10 分)
 - (二)如該污水廠處理能力不足，請問有那些策略可採用並說明其可能遭遇之困難？(5 分)
 - (三)目前自來水公司主要供水對象為民生用水及工業用水並採用差別水價，水價如下表所示。未來如採用固定水價 \$ 9.2/立方公尺，試檢討新水價政策是否能鼓勵用水戶勵行節約用水？(10 分)

使用標的	水價	售水量	需水量彈性係數 (demand elasticity coefficient)
民生用水	\$8/立方公尺	30,000 立方公尺	-0.125
工業用水	\$10/立方公尺	40,000 立方公尺	-0.20

- 四、某水庫工程，計畫在 2010 年動工興建。該計畫在規劃中有低壩甲及高壩乙兩方案進行比較，其各年投資、效益及操作維護費用如下表所示。假設年利率 (i) 為 6% 及經濟使用年限 (n) 為 50 年，試用效益成本比 (B/C) 法比較提出您的建議方案並說明其理由。(25 分)

單位： 10^7 元

年份	投資		操作維護費		效益	
	甲案	乙案	甲案	乙案	甲案	乙案
2010	50	50				
2011	100	150				
2012	50	100				
2013			20	25	40	53.8
⋮			⋮	⋮	⋮	⋮
2062			20	25	40	53.8

$$\text{註： } P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$