

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。

(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、何謂「再生水」？及「再生水利用供水系統」包含那些重要設施。(15 分)

二、某計畫區集水面積為 100 公頃，其開發前為農業使用(逕流係數  $C=0.6$ )及集流時間 10 分鐘，今擬開發其中 50 公頃為住宅區 ( $C=0.95$ )，開發後量測其漫地流長度 80 m 及漫地流速 0.5 m/sec，設計排水渠道長 200 m 及流速 2 m/sec，其 5 年頻率降雨強度可依附近雨量站之 Horner 公式

$$i = \frac{1500}{(t+55)^{0.8}} \text{ (mm/hr)}$$

推估，式中集流時間  $t$  單位為分鐘。

(一)以合理化公式推估開發前、後 5 年設計頻率計畫區出口洪峰流量及說明可採用那些措施消減因開發所增加之逕流量。(10 分)

(二)該區開發後降下延時 10 分鐘之均勻雨量為 10 mm，計算計畫區出口洪峰流量及洪峰持續發生時間分別為何？(10 分)

三、某水資源有 4 組開發方案資料如下表，如年利率 5%、年運轉維護費用為初期建造費用 8%、間接效益為直接效益 10%及忽略其他成本與效益情況下，以年計成本與年計效益評估，採最大益本比法及採最大年淨效益法，其最佳選擇分別為那一方案。(25 分)

【提示：還本因子  $CRF = \left( \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$ ， $n$  為年及  $i$  為年利率】

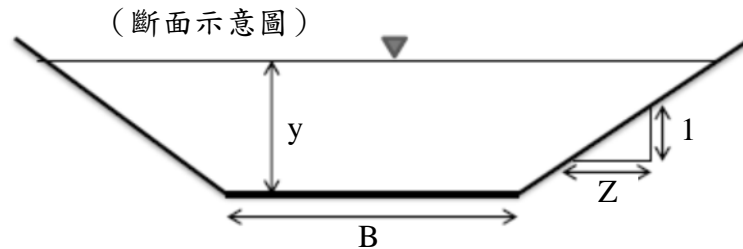
單位：百萬元

方案	初期建造費用	使用年限 (年)	年計直接效益
A	500	20	85
B	800	30	135
C	1200	40	175
D	1500	50	215

四、設計一容許通水流量  $Q$  之不耐沖刷梯形草溝，如給定設計坡度  $S$ 、側坡坡度  $Z$  (如下圖)、草溝曼寧係數  $n$ 、最大容許流速  $V_{\max}$  及不淤積最小流速為  $V_{\min}$ ：

(一)應用曼寧公式說明設計步驟及如何求得底寬  $B$  及設計水深  $y$  ? (15 分)

(二)繪出其設計斷面圖及如何確認此設計符合設計要求? (5 分)



五、說明何謂水庫之安全出水量、二次出水量。在臺灣的水資源開發，常使用缺水指數  $SI$  (Shortage Index) 做為供水規劃準則，說明缺水指數之規劃準則於水庫供水量上之意義。(20 分)