

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。

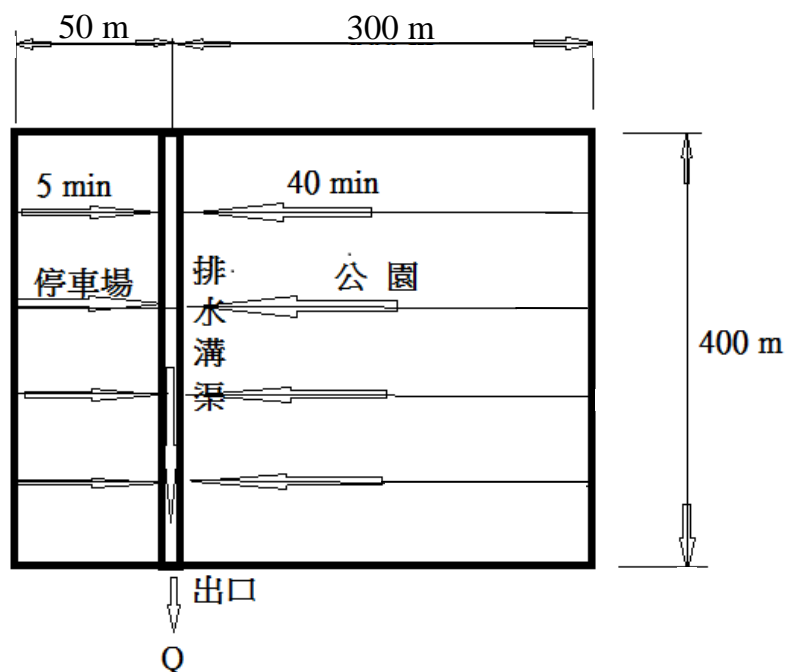
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、長 400 m，寬 350 m 的集水區。有一 400 m 長之排水溝渠穿過集水區，將集水區分成寬度 50 m 之停車場及寬度 300 m 之公園兩個排水分區。停車場與公園區至排水溝渠之水流集流時間分別為 5 分鐘 (min) 及 40 分鐘，如下圖所示。停車場及公園之逕流係數分別為 0.90 及 0.40。排水溝渠之水流速度為 0.80 m/sec。  
已知該集水區之設計雨量(i)與集流時間(t)之關係為：

$$i(\text{mm/hr}) = 510/\sqrt{t(\text{min})}$$

試推求集水區出口之設計流量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )。(20 分)



- 二、有一梯形渠道，底寬為 10.0 m，頂寬為 24.5 m，兩側邊坡角為 30 度。過去紀錄顯示在洪水流量  $400 \text{ m}^3/\text{s}$  之水深為 4.0 m。已知渠道之設計洪水流量為  $700 \text{ m}^3/\text{s}$ 。今欲在梯形渠道之頂部建構垂直防洪牆，以利輸送渠道之設計洪水流量。若防洪牆之出水高度 (freeboard) 為 0.5 m，試計算垂直防洪牆之高度。(20 分)
- 三、某一旱作灌區，其土壤的鹽分濃度為 1000 mg/L，灌溉用水所含鹽分濃度為 380 mg/L。在耕作期間其作物需水量 (consumptive use) 為 750 mm，有效降雨為 600 mm。若要持續維持土壤的鹽分濃度在 1000 mg/L，試計算其所需之灌溉用水量。(20 分)

(請接背面)

類 科：水利工程  
科 目：水資源工程學

四、有一個集水區，集水面積為 100 公頃 (ha)，已知在一長延時降雨情況下，集水區降雨流到出口之時間 (time) 與對當時出口流量有貢獻之集水面積 (contributing area) 有下列關係：

時間, time (minute)	貢獻之集水面積 contributing area (ha)
0	0
5	3
10	9
15	25
20	51
25	91
30	100

今有一場降雨，其有效降雨之時間與降雨強度之關係如下：

時間, time (minute)	降雨強度, rainfall intensity (mm/hr)
0-5	132
5-10	84
10-15	60
25-30	36

試計算其直接逕流歷線。(20分)

五、有一河川之既有河道可容納 5 年重現期的洪水量，但每年需花費 4 百萬元做河道維修費用。一旦河川洪水量超過設計重現期洪水量時，兩岸溢淹之損失將達 600 百萬元損失。今提出興建堤防以提高設計重現期洪水之保護計畫方案，包括興建 10 年、20 年、50 年、100 年及 200 年五個替代方案，每個方案投資之年成本（包括興建及未來所有維修費用）如下表所示：

重現期 (年)	年成本 (百萬元)
10	30
20	40
50	50
100	65
200	75

試分析選擇之方案及選擇之理由。(20分)