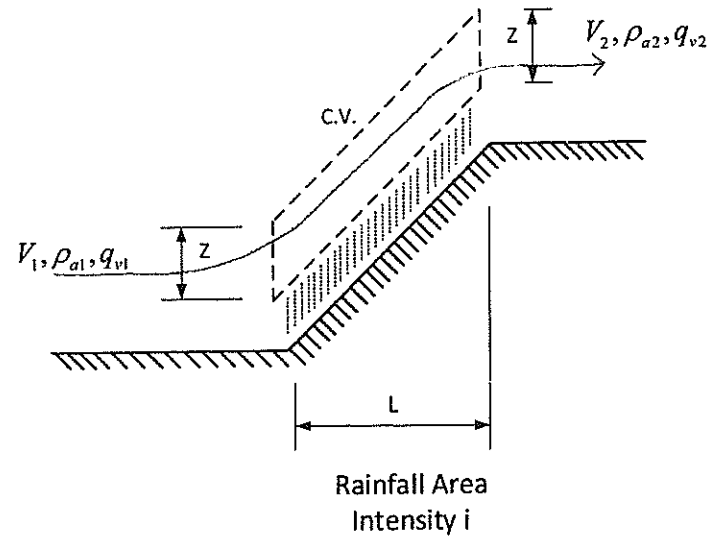


一、有一大型集水區，下游因都市開發需設置防洪牆，其設計標準為 200 年洪水。該集水區設有數個雨量站，且下游設有一個流量站，因此已收集到各雨量站 20 年的時雨量資料及 3 年流量站的流量資料。試問如何推求 200 年洪水量？請簡要但具體說明推估流程及可能用到的相關方法(16%)

二、地形雨主要因為暖濕氣流沿迎風坡上升水氣凝結降雨，基於此一概念，欲建立地形雨之概念模式如圖所示，假設氣流之厚度不變為  $Z$ ，坡腳之氣流速度為  $V_1$ ，空氣密度為  $\rho_{a1}$ ，比濕度為  $q_{v1}$ ，坡頂之氣流速度為  $V_2$ ，空氣密度為  $\rho_{a2}$ ，比濕度為  $q_{v2}$ ，液態水之密度為  $q_w$



- (a) 試解釋比濕度  $q_v$  之定義及物理意義 (3%)
- (b) 考慮控制體積 C.V. 如虛線平行四邊形，寫下乾空氣之質量守恆方程(5%)
- (c) 考慮控制體積 C.V.，寫下水汽(vapor)之質量守恆方程(5%)

三、假設某集水區 1.5 小時延時 1mm 單位降雨之單位歷線(unit hydrograph)如下表所示

時間(hr)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
單位歷線流量(CMS)	0	5	30	45	50	45	20	5	0

- (a) 試推求本集水區之面積為和(4%)
- (b) 假設有一持續 2 小時之降雨事件，其降雨強度時間分布下表，假設  $\phi$ -index 為 0.6mm/hr，試計算該集水區於此次降雨造成之洪水事件間的逕流量(16%)

時間	0~0.5hr	0.5~1hr	1hr~2hr
Rainfall (mm/hr)	2	3	1

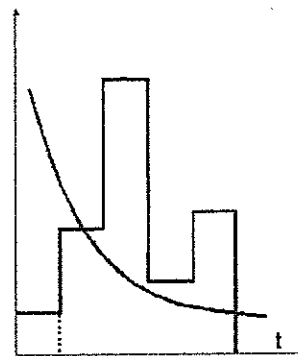
四、某生準備水文考試，發覺於 SCS-CN(Soil Conservation Service, Curve Number)章節因上課滑手機，部分內容筆記未完整，僅抄寫下列公式與圖，

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

$$P = P_e + I_a + F_a$$

$$I_a = 0.2S$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$



- (a) 試說明各符號包括  $F_a$ 、 $I_a$ 、 $S$ 、 $P_e$ 、 $P$  之物理意義，重繪上圖並標示各項對應關係(8%)
- (b) 假設某地區 CN 值為 75，今有三小時降雨事件，第一小時降雨為 0.5in/hr、第二小時降雨強度為 1in/hr、第三小時為 0.7in/hr，試求其每小時之有效降雨(effective rainfall) (10%)
- (c) 請以微分概念表示實際入滲率  $f$  (infiltration rate)、及  $i$  瞬時降雨強度  $i$ (instant rainfall intensity) (4%)
- (d) 嘗試基於 SCS 方法推求實際入滲率(infiltration rate)與瞬時降雨強度(instant rainfall intensity)之關係 (10%)

見背面

五、小明暑期於地工部實習協助於某區進行微水試驗(slug test)，該試驗以一 20cm 的抽水井、鑿入侷限含水層(confined aquifer)、並以每秒 200 公升的抽水量進行抽水試驗，於其 800m 外觀測井觀測洩降(drawdown)

- (a) 某資深工程師建議小明利用 Cooper Jacob method 計算儲水係數(S)、流通係數(T)，請問該方法之使用條件為何？ (3%)

$$s' = \frac{2.3Q}{4\pi T} \log\left(\frac{2.25Tt}{r^2 S}\right)$$

- (b) 從觀測井發現40分鐘後洩降為1.6m、60分鐘後洩降為2m，請計算儲水係數(S)、流通係數(T) (8%)
- (c) 承(b)、該資深工程師持續於該觀測井觀測洩降得下列數據交與小明，小明心想Cooper Jacob method只需有兩已知條件即可計算S、T，但目前共有2+7組數據，崩潰不知如何是好，請協助小明，具體說明如何運用下列共7組數據計算儲水係數(S)、流通係數(T)，敘述即可，不需計算。(8%)

時間(hr)	90	125	200	300	500
洩降(m)	2.4	2.7	3.2	3.6	4.1

試題隨卷繳回