

※ 注意：請於試卷上「非選擇題作答區」內依序作答，並應註明作答之部份及其題號。

一、簡答題

- (a) 試說明單位歷線裡理論的五個假設(5%)、以及其假設成立之目的為何(4%)
- (c) 是簡述降雨逕流中變源區(variable Source)之成因及其機制 (3%)
- (d) 試說明統計中樣本(sample)及母體(population)之差異、並舉例說明之(4%)
- (b) 試說明統計參數率定中之動差法(Method of Moment)、最大概似率法(Method of Maximum Likelihood)，兩種方法之概念與優點(6%)

二、一場暴雨下於某一集水區，其面積為 39600000 ft²，該暴雨事件開始於 9 am 並結束於 11 am，降雨期間內強度均勻為 2.60in/hr，集水區出口量測到之流量如下表

時間	8am	9am	10am	11am	12am	1pm	2pm	3pm
量測流量(cfs)	100	100	300	550	450	200	100	100

- (a) 繪出流量歷線圖，並擇一方法進行基流分離(baseflow separation)並說明之。(5%)
- (b) 計算直接逕流(direct runoff)總量(ft³)(5%)
- (c) 假設入滲損失為一固定值，請計算 ϕ index 之值(5%)
- (d) 試計算一小時延時之單位歷線(8%)
- (e) 假設現有一場降雨為第一小時 2in/hr、第二小時為 3in/hr、試計算集水區出口可量到之逕流歷線?(5%)
- (f) 假設不利用前述之單位歷線、而改採瞬時單位歷線(Instantaneous unit hydrograph, IUH)，該瞬時單位歷線為三角形，其底為 9hr、峰值為 180 cfs 並發生於 IUH 之第三小時，對於同一場降雨(同一場降雨第一小時 2in/hr、第二小時為 3in/hr)、請問降雨發生後第四小時之直接逕流為多少?(8%)

三、運用荷頓入滲公式(Horton's Equation)如下、其中 $f(t)$ 為入滲潛能(potential infiltration)、 $F(t)$ 為累積入滲量(cumulative infiltration)、 k 為入滲係數、 f_0 為起始入滲率、 f_c 為最終入滲率

$$f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}, F(t) = f_c t + \frac{f_0 - f_c}{k}(1 - e^{-kt})$$

假設某一土壤、 f_c 為 1.0 cm/hr、 f_0 為 5.0 cm/hr 而 k 為 2 hr⁻¹、土壤之入滲潛能會隨土壤含水量而降低

- (a) 估計該土壤之水力傳導係數(hydraulic conductivity)、並說明原因(5%)
- (b) 假設目前有一降雨為 3.0 cm/hr、持續五小時、請問降雨剛發生時，其入滲潛能與實際入滲率(actual infiltration)、累積入滲量分別為多少?(6%)
- (c) 假設二小時之後、其入滲潛能與累積入滲量分別為多少?(8%)
- (d) 請計算入滲積水時間(ponding time)?(8%)

四、(a) 一個直徑 30cm 的抽水井、鑿入侷限含水層(confined aquifer)、並以每分鐘 1800 公升的抽水量進行抽水試驗，於其 50m 外觀測到之洩降(drawdown)及時間的關係如下表

時間(min)	1.5	3	4.5	6	10	20	40	100
Drawdown(m)	0.15	0.6	1	1.4	2.4	3.7	5.1	6.9

請利用 Cooper Jacob method 計算儲水係數(S)、流通係數(T)、請標明單位(9%)

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

- (b) 忽略題(a)所述之抽水井，假設同一含水層，在距離河川附近 100 公尺有一個相同直徑的抽水井、同樣以每分鐘 1800 公升的抽水量抽水、而在河川與抽水井之間有一觀測井，距離河川與抽水井均為 50m、是估計抽水 20 分鐘之後其抽水量為多少(6%)