

一、簡答題，每題 10 分。

- (1) 簡述由實際降雨歷線和逕流歷線推估集水區單位歷線的方法與步驟。
- (2) 說明自由含水層(unconfined aquifer)與拘限含水層(confined aquifer)在降低總水頭時，各自出水量的主要來源，和量級上巨幅差異的原因。

二、Philip's 入滲公式在地表充分供水、潛在入滲率(potential infiltration rate)與累積入滲量的公式分別為 $f = \frac{1}{2} S \cdot t^{-1/2} + K$ ， $F = S \cdot t^{1/2} + K \cdot t$ ， $S = 5 \text{ cm/hr}^{1/2}$ 、 $K = 2 \text{ cm/hr}$ ；(1)若降雨強度保持 70 mm/hr 降雨 2 小時，請導出積水時間(10%)，和(2) $t=2$ 小時的累積入滲量和總逕流量(5%)。

三、極端值第一型(甘保)分布公式為 $F(x) = \exp\left[-\exp\left(-\frac{x_T - u}{\alpha}\right)\right]$ ，動差法參數表示式為 $u = \bar{x} - 0.5772\alpha$ 和 $\alpha = \sqrt{6}s/\pi$ ，資料求得平均值為 350 mm 、標準偏差為 60 mm ，請導出極端值第一型分布的頻率因子(5%)，請估計重現期為 100 年的降雨事件大小 x_{100} (5 分)，以及在未來 50 年內至少一次以上二日降雨大於 x_{100} 的風險(risk) (5 分)。

四、在兩條河川之間的二維自由含水層，寬度為 1000 公尺，下方為不透水層。假設此地下水層是均質(K 為常數)、穩態(steady)含水層，水力傳導係數 $K=1000 \text{ m/yr}$ ，地表入滲補注率 w 未知，兩側的河川水位皆為 20m，在含水層中央有一個井(不抽水)，水位為 25m。

- (1) 請寫出連續方程式，並配合達西公式導出水面曲線方程式；(10 分)
- (2) 決定入滲補注率 w (單位請使用 mm/yr/m^2 表示)；(5 分)
- (3) 若假設入滲補注率 w 不變，在含水層中央的線性排井以固定速率抽水，使該水井水位保持為 20m，請估計(進紙方向)單位长度的水井抽水量。(10 分)

五、已知某集水區的有效降雨—直接逕流轉換關係可以線性水庫函數表示， $S=k \cdot Q$ ，(1)請配合連續方程式，導出此集水區的瞬時單位歷線(10%)，(2)持續以每單位時間降 1 單位有效雨量的直接逕流歷線(10%)，以及(3) 1 個時間單位、均勻降下 1 單位有效降雨的單位歷線(5%)。