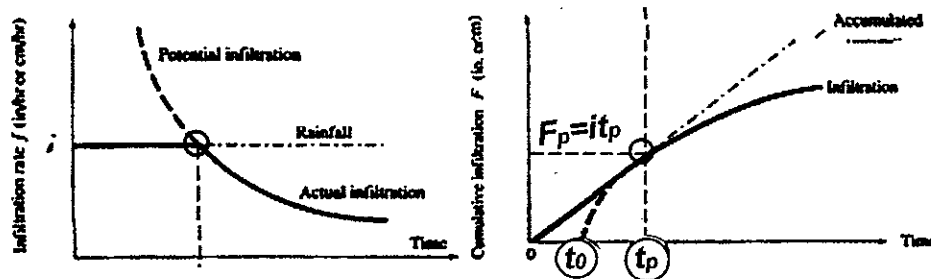


1. (25%) (1) 簡述流量演算 (flow routing) 的「水文法 (hydrologic routing)」及「水理法 (hydraulic routing)」的差異；(2) 簡述如何決定 Muskingum 法的 K (storage time constant) 及 X (weighting factor) 兩個參數；(3) 根據下表某河道的入流量 (I) 及出流量 (Q) 數據，推估 Muskingum 法的 K 及 X。

T (hr)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
I (m ³ /s)	137	320	546	678	675	571	390	247	134	90
Q (m ³ /s)	91	159	324	509	623	635	546	413	274	170

2. (25%) (1) 參考以下兩圖，簡述入滲發生過程中的 t_p 及 t_0 代表的意義；(2) 證明 Green-Ampt 法的以下方程式成立 (任選其中 1 個方程式完成證明即可)： $t_p = \frac{K\psi\Delta\theta}{i(t-K)}$ ， $t_0 = t_p - \frac{1}{K} \left[F_p - \psi\Delta\theta \ln \left(1 + \frac{F_p}{\psi\Delta\theta} \right) \right]$ ， $F(t) = Kt + \psi\Delta\theta \ln \left(1 + \frac{F(t)}{\psi\Delta\theta} \right)$ ， $f(t) = K \left(1 + \frac{\psi\Delta\theta}{F(t)} \right)$ ；(3) 假設土壤條件 $\theta_e=0.486$ 、 $\psi=16.7$ cm、 $K=0.65$ cm/h、 $S_e=0.3$ ，以 Green-Ampt 法求下表 3 個小時的降雨事件中之「入滲率 (f)」及「累積入滲量 (F)」。



Time (hr)	0-1	1-2	2-3
i (cm/hr)	2.0	4.0	2.0

3. (30%) (1) 舉例 2 種「基流量分離 (baseflow separation)」的操作方法；(2) 說明應用「單位歷線法」時的 5 種假設；(3) 某一集水區面積 18 km²，參考下表該集水區實測之降雨量、流量的時序關係，使用基流分離法計算「超滲降雨 (excess rainfall hyetograph)」及「直接逕流歷線 (direct runoff hydrograph)」；(4) 計算 $\Delta t=0.5$ 小時及 $\Delta t=1.5$ 小時的單位歷線 ($U(0.5hr,t)$, $U(1.5hr,t)$)。

Time(hr)	Rainfall(cm)	Streamflow(m ³ /s)	Time(hr)	Rainfall(cm)	Streamflow(m ³ /s)
0.0	0.0	6	4.5	0.0	122
0.5	0.4	7	5	0.0	64
1.0	0.7	8	5.5	0.0	51
1.5	3.4	23	6	0.0	35
2.0	5.6	66	6.5	0.0	20
2.5	5.3	161	7	0.0	12
3.0	0.5	270	7.5	0.0	10
3.5	0.2	312	8	0.0	8
4.0	0.0	233			

4. (20%) (1) 簡述最大概似法 (method of maximum likelihood) 及動差法 (method of moments) 如何決定機率密度函數 (probability density function) 的相關參數；(2) 若某一水文事件的數據呈現指數分佈 ($f(x_i) = \lambda e^{-\lambda x_i}$)，根據以下數據，分別以最大概似法及動差法求取該指數分佈的參數 λ 值：2.5, 4.5, 5.0, 12.0, 3.5, 1.5；(3) 以此指數分佈函數，求 50 年重現期的水水量。

試題隨卷繳回