

一、頻率因子(frequency factor)為頻率分析常用的方法之一，

- (a) 試說明頻率因子之概念，以及超越機率(exceedance probability)的關連性，如何運用頻率因子推求超越機率。(5%)
 (b) 試證明在定常性下，超越機率 P 常可為回歸週期 T 的倒數($P=1/T$) (10%)
 (c) 極端值一型之公式如下

Distribution	Probability density function $f(x)$	Range	Parameters
	Cumulative distribution function $F(x)$		
Extreme Value Type I	$F(x) = \exp\left[-\exp\left(-\frac{x-\mu}{\alpha}\right)\right]$ $f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[-\frac{x-\mu}{\alpha} - \exp\left(-\frac{x-\mu}{\alpha}\right)\right]$	$-\infty \leq x \leq \infty$	$\alpha = \frac{\sqrt{6}s_x}{\pi}$ $u = \bar{x} - 0.5772\alpha$

試推求極端值一型分布的頻率因子，以回歸週期表示之 (10%)

二、Green-Ampt 模型於單一土層之入滲之概念模型其公式如下、其中 $f(t)$ 為潛能入滲率、 $F(t)$ 為累積入滲量

$$f(t) = K \left(\frac{\psi \Delta \theta}{F(t)} + 1 \right)$$

$$F(t) = K \cdot t + \psi \Delta \theta \ln \left(1 + \frac{F(t)}{\psi \Delta \theta} \right)$$

- (a) 試說明各參數代表意義： L 、 ψ 、 K 、 η 、 θ_i 、 $\Delta \theta$ (5%)
 (b) 試說明積水時間 (t_p , Ponding time) 的概念，證明在固定降雨強度 (i) 下，Green-Ampt 模型計算之積水時間 $t_p = K\psi\Delta\theta / i(i-K)$ (10%)
 (c) 荷頓入滲公式可表示為 $f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$ ，試說明各參數之意義並參考(b)之作法推求固定降雨強度下之積水時間(15%)

三、渠道洪水演算常採馬斯金更法(Muskingum method)

- (a) 該方法將河道蓄水分為稜形蓄水(Prism storage)與為楔形蓄水(Wedge storage)，試說明其意義，並以出流(I)入流(Q)表示其量體 (5%)
 (b) 試以馬斯金更法說明右圖何水位流量曲線段為漲水段、何段為退水段 (10%)
 (c) 該法可逐時推算下個時間點之出流，表示為

$$Q_{j+1} = C_0 I_{j+1} + C_1 I_j + C_2 Q_j$$

試推求 C_0 、 C_1 、 C_2 (10%)



四、某流域二小時延時單位歷線(unit hydrograph)如下表所示

時間(hr)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
單位歷線流量(CMS)	0	10	24	35	20	10	0

試推求一場降雨事件之出流量，該事件前三小時降雨強度為 2mm/hr、第四小時降雨為 1.5mm/hr，假設不計入滲損失、該流域基流量為 2 CMS(cubic meter per second) (20%)