

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：水利工程技師  
科 目：水文學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、以下為某地區之日降雨量資料：

時間（日）	1	2	3	4	5	6	7	8
降雨量（mm）	1.6	3.8	5.6	9.8	17.9	8.3	7.1	2.6

假設此次降雨事件符合頻率分析中之指數分布(exponential distribution)，如下式所示：

$$f(x_i) = \lambda e^{-\lambda x_i}, i = 1, 2, 3, \dots, 8$$

式中， $f(x_i)$  為指數機率密度函數； $\lambda$  為參數。

試以最大可能方法(method of maximum likelihood)求參數值 $\lambda$ 。(20分)

二、若溪流於某測站所記錄的年尖峰流量為下表所示：

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
尖峰流量 ( $m^3/s$ )	45.1	27.3	18.9	49.3	35.5	21.6	26.8	62.5	38.4

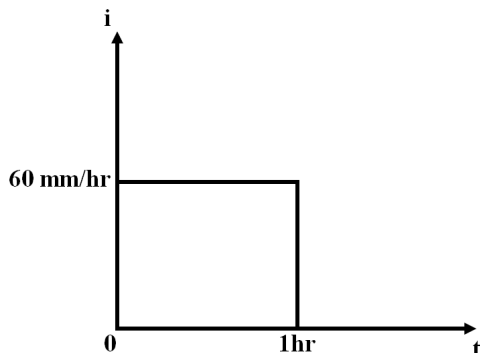
若尖峰流量適合極端值第一類分布(distribution of extreme value Type I)，試求：

(一)尖峰流量為  $52.5 m^3/s$  之重現期(年)？(10分)

(二)100年重現期之流量( $m^3/s$ )？(5分)

(三)流量大於  $52.5 m^3/s$  在25年至少發生一次的機率？(5分)

三、若某一集水區面積為  $80 \text{ km}^2$ ，蓄水常數 ( $K$ ) 為 1 小時，降雨分布如下圖所示：



試求其出流分布，假設所有的降雨只有 40% 變成逕流？（20 分）

（註：若線性水庫為假想水庫以類比集水區，水庫之單位面積出流量可用下式表示之

$$q_N = \frac{1}{(N-1)!K} \left(\frac{t}{K}\right)^{N-1} e^{-t/K}$$

若將面積  $80 \text{ km}^2$  的集水區出流量可視為  $N=4$  個串聯線性水庫的水流來表示之）

四、集水區的一場暴雨於降雨初期的土壤初始入滲率  $f_0$  為  $55 \text{ mm/hr}$ ，經過 10 小時後之土壤平衡入滲率為  $2.0 \text{ mm/hr}$ ，在這 10 小時內之入滲總量為  $295 \text{ mm}$ ，假設荷頓 (Horton) 公式可適用之。

(一) 試求荷頓公式中之衰減係數 ( $k$ )。(10 分)

(二) 若集水區第一小時之降雨強度為  $50 \text{ mm/hr}$ ，試求第二小時開始之入滲率？(5 分)

(三) 若集水區第一小時之降雨強度為  $45 \text{ mm/hr}$ ，試求第二小時開始之入滲率？(5 分)

註：荷頓入滲公式為：

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

式中， $f$  為入滲率； $f_0$  為初始入滲率； $f_c$  為平衡入滲率； $k$  為衰減係數； $t$  為時間。

五、回答以下問題：

(一)請推導非拘限含水層 ( Unconfined aquifer ) 之水井平衡公式

$$Q = \pi K \frac{h_2^2 - h_1^2}{\ln \frac{r_2}{r_1}}, \text{ 請詳列其推導過程。 (10分)}$$

(二)已知某完全鑿入之非拘限含水層的井直徑為 40 cm，含水層的厚度為 50 m。於平衡狀態下，其抽水量為  $9.2 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ ，抽水井之洩降為 5 m；當抽水量為  $35.6 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$  時，抽水井的洩降為 18 m。試計算當抽水井洩降為 12 m 時，平衡狀態下之抽水量？ (10分)