

類 科：水利工程
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、已知我國某地下水分區於沿海一帶過去 15 年的年最低地下水水位（相對平均海平面高程）紀錄如下：

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
年最低地下水水位 (m)	1.55	3.63	3.13	3.85	4.67	6.22	0.31	4.11	9.2	1.2	6.34	5.69	2.81	6.89	5.56

倘若此地下水分區的年最低地下水水位符合 Gumbel 分布（極端值分布第三類第一型），試推導重現期距為 30 年的年最低地下水水位。假設你是當地地方政府地下水水權核發人員，且已知該地下水分區的年最低地下水水位需維持在 1 m 以上，才不會影響該地下水水分區的水文地質環境，請問你推導出的重現期距在 30 年的年最低地下水水位是否會影響你的轄區地下水水文環境，若是會影響，你有何建議作法？（20 分）

（相關公式如下：

$$D_T = \beta e^{\lambda_1 y'}, \quad \beta = \frac{\bar{x}}{\Gamma(1+\lambda_1)}, \quad C_v = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{B(\lambda_1)\Gamma(1+\lambda_1)},$$

$$B(\lambda_1) = \left[\Gamma(1+2\lambda_1) - \Gamma^2(1+\lambda_1) \right]^{-1/2}, \quad y' = \ln \left[\ln \left(\frac{T(x)}{T(x)-1} \right) \right]$$

上述 D_T 為重現期距為 T 年之年最低地下水水位， x 為改化變量（reduced variate）， β 為特徵年最低地下水水位， λ_1 為待定常數（為年最低地下水水位為 0 時之 λ_1 值）， $\bar{x}$ 為紀錄年最低地下水水位之平均數， s 為紀錄年最低地下水水位之標準偏差， C_v 為紀錄年最低地下水水位之變異係數， $\Gamma(1+\lambda_1)$ 與 $\Gamma(1+2\lambda_1)$ 為伽瑪函數， y' 為年最低地下水水位頻率之改化變量。）

〔附表〕 λ_1 、 $\Gamma(1+\lambda_1)$ 與 $\Gamma(1+2\lambda_1)$ 關係數值表

$1+2\lambda_1$	$1+\lambda_1$	$\Gamma(1+2\lambda_1)$	$\Gamma(1+\lambda_1)$
2.05532	1.52766	1.024663292	0.887436582
2.05534	1.52767	1.024672675	0.887437133
2.05536	1.52768	1.024682058	0.887437683
2.05538	1.52769	1.024691442	0.887438234
2.0554	1.5277	1.024700826	0.887438785
2.05542	1.52771	1.024710211	0.887439336
2.05544	1.52772	1.024719596	0.887439887
2.05546	1.52773	1.024728981	0.887440438
2.05548	1.52774	1.024738366	0.887440989
2.0555	1.52775	1.024747752	0.88744154
2.05552	1.52776	1.024757139	0.887442091
2.05554	1.52777	1.024766525	0.887442643
2.05556	1.52778	1.024775912	0.887443194
2.05558	1.52779	1.024785299	0.887443746
2.0556	1.5278	1.024794687	0.887444297
2.05562	1.52781	1.024804075	0.887444849
2.05564	1.52782	1.024813463	0.887445401
2.05566	1.52783	1.024822852	0.887445953
2.05568	1.52784	1.024832241	0.887446505
2.0557	1.52785	1.02484163	0.887447057

二、已知濁水溪某個水文站觀測洪水事件的發生間隔呈現指數分布 (Exponent Distribution)，若該水文站過去長年觀測的洪水事件間隔為 0.8、3.6、5.1、7.5、18.9、3.2、5.3、30.5、6.2、45.2、1.1、2.3、27.3、4.6、8.7、16.4、20.3、15.2、13.6、9.7 天，試求該水文站觀測洪水事件發生間隔時間大於 21 天的機率。(指數分布的機率密度函數為 $f(y) = \lambda e^{-\lambda y}$ ，其中 y 為事件的發生間隔時間， λ 為參數)。(20 分)

三、已知南投縣埔里鎮一座農場的面積為 1.5 km^2 ，在 111 年 6 月份的一場梅雨降下的雨量紀錄，總逕流量及基流量如下表所示。

時間 (hr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降雨量 (mm/hr)	27	37	30	14	2							
總逕 流量 (CMS)	4.501	8.431	11.000	11.291	9.570	6.630	5.391	4.191	3.151	2.431	2.080	2.000
基流量 (CMS)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

- (一)由表中的總逕流量及基流量資料，試求農場最低點出流口的直接逕流歷線。(10 分)
- (二)試求 ϕ 指數。(10 分)
- (三)試求農場的 1 小時有效降雨延時的單位歷線 (1cm 水深)。(20 分)
- (四)假設該農場的入滲率符合 Horton 入滲率公式，且在此次降雨的損失雨量以入滲為最大，其餘的損失可以忽略，且 Horton 公式的最終入滲容量 (final infiltration capacity) 為 1 mm/hr ，其時間常數 (time constant) (或經驗常數，empirical constant) 為 1.35 hr^{-1} 。試求 Horton 入滲率公式的起始入滲容量 (initial infiltration capacity)。(20 分)