

類 科：水利工程
科 目：水資源工程學
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。

一、假設某集水區二小時（一公分有效降雨）之單位歷線如下表所示：

時間 (hr)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$U(2,t)$ (m^3/sec)	0	20	50	35	25	12	9	2	1	0

在七月一日該集水區下了三場各二小時之降雨（第二場降雨與第三場降雨間中止兩小時），其降雨強度如下表所示：

時間 (hr)	0-2	2-4	4-6	6-8
降雨強度 (cm/hr)	2	5	0	4

而該集水區入滲指數 ϕ 指數推估約為 10 mm/hr，且河川基流量為 3 m^3/sec 。

(一)試求集水區之面積為多少公頃？（10 分）

(二)試求該集水區由於該場降雨所形成之逕流歷線（列表表示之）。（15 分）

二、有一水平不透水底層上之圓形離島欲興建一地下水利設施，此離島直徑為 120 m、四周地下水位固定為 20 m 及水力傳導係數為 4.63×10^{-5} m/sec。而水利設施將設置在離島正中心，施工區之長與寬各為 10 m，水位須下降 2 m。為避開在水下施工，計畫在離島正中心設置一直徑 0.2 m 之抽水井抽水，將地下水體隔離以空出施工區。為達成此標的，試計算此抽水井須要之最小抽水量 (m^3/day)。（25 分）

[參考公式： $Q = \pi K \frac{h_2^2 - h_1^2}{\ln(\frac{r_2}{r_1})}$ ， $Q = 2\pi K b \frac{h_2 - h_1}{\ln(\frac{r_2}{r_1})}$]

三、為了解決缺水的問題，水利工程師提出了四個方案，其建造成本、年維護費及年效益如表格所示。因每個方案單位之成本與年維護費皆為互斥 (mutually exclusive)，亦可規劃 (A+D) 和 (B+D) 兩方案，而其年效益各為 2.5×10^5 元和 1.8×10^5 元。

方案	建造成本 (10^6 元)	年維護費 (10^6 元)	年效益 (10^6 元)
A	1.5	0.07	0.15
B	1	0.06	0.08
C	2.2	0.09	0.4
D	0.8	0.03	0.11

假定計畫壽命為 50 年且假設無殘值，年利率為 6%。試將各方案或組合依優先次序

排列。（25 分）[參考公式： $CRF = \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$]

(請接背面)

類 科：水利工程

科 目：水資源工程學

四、台灣西南沿海過去地下水超抽，地下水資源過度使用，已導致部分地區產生嚴重地層下陷與海水入侵等現象，進行人工地下水補注為保護地下水資源工作重要之一環，就水資源工程觀點，說明：

(一)進行人工地下水補注前，考量選擇地下水補注區域時，補注區選擇須考慮那些因素？(10分)

(二)實施地下水人工補注之工程補注技術與方法有那些？(15分)