

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00230 全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：水利工程技師
科 目：水資源工程與規劃
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)本試題之相關公式、物理常數、符號意義及設計參數未提及時，請自行合理推斷與假設。

一、解釋名詞：

- (一)常年降雨量 (Normal annual rainfall) (4 分)
- (二)逕流係數 (Runoff coefficient) (2 分)
- (三)蒸發皿係數 (Evaporation pan coefficient) (2 分)
- (四)蒸發 (Evaporation) (2 分)

二、某流域面積為 1800 平方公里，在其出水口處，計劃構建大壩，而該水庫之常水位水面積為 45 平方公里，而該處之常年降雨量 (Normal annual rainfall) 為 100 公分，該處之常年皿蒸發量為 240 公分，皿係數為 0.7。同時水庫淹沒區之逕流係數 (Runoff coefficient) 為 0.4。請問建造水庫後，該流域之河溪流量比原本是增加或減少，並估算其增 (減) 之量。(10 分)

三、一電力公司正考慮興建一 100,000 KW 的電廠。工程師的估計如下：

估計項目	火力	水力
初設成本	\$20,000,000	\$48,000,000
預期壽命	25 年	50 年
燃料 (年費用)	\$4,500,000	\$0
年運轉維護費	\$700,000	\$280,000
額外的輸電設施 (初設成本)	\$0	\$1,000,000

若最小吸引報酬率為 10%，該公司所能籌措的資金上限有三種情形：①\$18,000,000 ②\$25,000,000 ③\$50,000,000。試問在此三種資金限制的條件下，該公司的決策應如何？(20 分)

【註：CRF (10%，25 yr) = 0.11017，CRF (10%，50 yr) = 0.10086】

四、某農夫欲購 2 公頃的農地，其計劃種植之生長期為 120 天，農作物耗水量及有效降雨量分別估計為 94 cm 和 39 cm，農田灌溉效率為 50%，渠道之輸水損失為 20%。此處原已有一矩形輸水渠道，該渠道長 $L = 800$ m，渠寬 $W = 2.0$ m，最大容許水深 $h = 1.20$ m，

渠床坡降 $S_o = 0.0001$ ，曼寧係數 $n = 0.025$ ，而均勻流曼寧公式 $Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S_o^{1/2}$ ；其中，

Q = 流量， n = 曼寧係數， A = 斷面積， R = 水力半徑， S_o = 渠床坡降。試問：

- (一)從河道中之取水量及輸送到農田之水量應各為多少？(10 分)
- (二)原地主在生長期間每 4 天可使用輸水渠道 2 小時，如果沿用過去的輸水方式是否能滿足其灌溉所需？如不可行的話，試問您將如何處理並解決此輸水問題？(10 分)

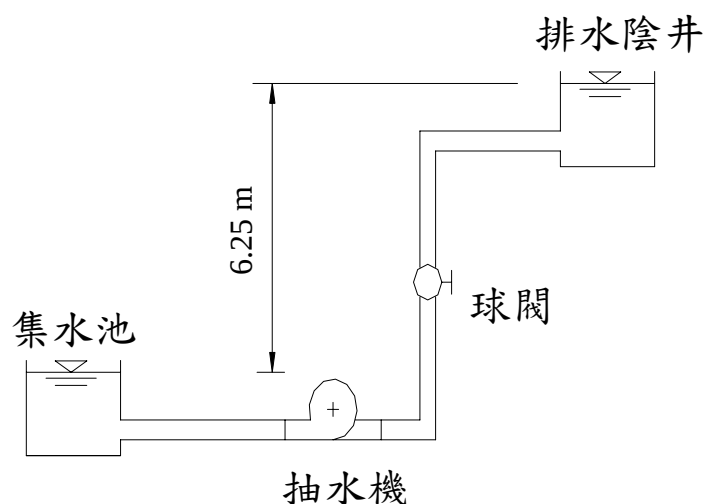
(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：水利工程技師
科 目：水資源工程與規劃

五、回答下列問題：

- (一)請敘明何謂水資源規劃。(5分)
- (二)人類生存在「空間」與「時間」之環境下，就空間而言，水資源規劃之範圍現今均採「流域」而非「行政區」，試說明其理由。(5分)
- (三)就時間而言，規劃總是為未來而做。流量記錄為規劃之重要資料，它卻是過往的記錄。假設某流域的氣象環境無明顯之改變，然過去十年該流域已開發了一些新社區，而未來會以相同的速度發展。試問您將採用何種方法，以取得足以呈現未來水文環境(特性)的流量資料。(10分)

六、擬自人行地下道之集水池抽水至地面排水陰井(如下圖)，設計抽水量為 $Q = 0.034 \text{ cms}$ ，集水池水面至陰井水面高差為 $\Delta H = 6.25 \text{ m}$ ，已知使用內徑為 $D = 0.1414 \text{ m}$ 之 6 inch 塑膠管(摩擦因子 $f = 0.015$)，總管長為 20.0 m ，抽水機排放端包括兩處 90° 彎頭及一個球閥。已知入口損失係數 $C_1 = 1.0$ ，出口損失係數 $C_2 = 0.5$ ，彎頭損失係數 $C_3 = 0.45$ ，球閥損失係數為 $C_4 = 8.0$ ，若整體效率為 0.82 ，請問制動馬力(Brake Horse Power)需多少 KW？(20分)



(已知局部損失 $\Delta H_L = C \frac{V^2}{2g}$ ， C = 損失係數；摩擦損失 $\Delta H_f = \frac{fL}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$ ， f = 摩擦因子，
 D = 管直徑， L = 管長； $1 \text{ KW} = 1000 \text{ N} \cdot \text{m/sec}$)