

112年公務、關務人員升官等考試、112年
交通事業鐵路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：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。

(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、有一用水分區因農業用水取得水權登記在先，故每年可穩定優先分配 20 萬噸水量，工業用水每年計畫需水量為 20 萬噸水量，但因取得水權登記在後，以致受水源豐枯變化，而有下表之分配成果：

民國(年)	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
分配量(萬噸)	18	13	19	10	15	12	17	20	14	8

(一)請計算工業用水之年缺水指數 SI (Shortage Index, SI)。(6分)

$$SI = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{ST_i}{D_i} \right)^2$$

式中 ST_i ：第 i 年缺水量； D_i ：第 i 年之年計畫供水量； N ：分析年數。

(二)請以威伯 (Weibull) 點位法計算工業用水缺水率大於或等於 15% 之風險。(6分)

(三)若農業用水以缺水率不得超過 40% 之移用方式，支援工業用水之不足水量，在此情形下，工業用水缺水率大於或等於 10% 之風險為何？(8分)

二、試回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)何謂渠首工 (headworks)，其布置位置及主要構造物為何？

(二)在灌溉系統於輸水過程中，常會遇到河川、山谷或與道路、水路交叉，或高低落差大之情形，為確保輸水系統可將水量順利輸送至農田，請說明工程設計常採用之灌溉工程設施(至少三種)，其設計應注意之事項為何？

三、已知某完全鑿入拘限含水層 (confined aquifer) 的井，抽水井半徑為 15 cm，含水層厚度為 30 m，滲透係數為 2×10^{-4} m/min，當抽水量 $0.05 \text{ m}^3/\text{min}$ 為一定值時，得知抽水井處之洩降為 10 m，試求：

(一)該抽水井之影響半徑 (m)？(8 分)

(二)若抽水井半徑變為 25 cm，請問欲維持相同之影響半徑及洩降時，其抽水量為何 (m^3/min)？(6 分)

(三)若抽水井半徑不變 (15 cm)，洩降變為 15 m，請問欲維持相同之影響半徑時，其抽水量為何 (m^3/min)？(6 分)

四、試回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請說明圓形渠道最佳水力斷面 (best hydraulic cross section) 設計水深 (d) 與直徑 (D) 之關係，並請分析以最佳水力斷面設計之流量與滿管 (d=D) 設計流量之差異。

(二)試證明梯形渠道最佳水力斷面 $b = 2d \tan \frac{\theta}{2}$ ， $\theta = 60^\circ$ ，式中： b 為渠底寬度， d 為渠流水深， θ 為側坡角度。

五、試回答下列問題：

(1)反力式 (reaction) 水輪機；(2)衝擊式 (impulse) 水輪機；(3)都市排水 (urban drainage)；(4)出流管制 (runoff control) (20 分)