

答案

- 注意：1. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在卷上，於本試題上作答者，不予計分。
2. 使用電子計算器計算之試題，須詳列解答過程。

一、一雨量計裝設於 θ 度之斜坡上，集雨器直徑為 D 英吋，其開口之平面與坡面平行。今量測某場暴雨時，集雨器遭落葉覆蓋，導致集雨面積減少 $a\%$ ，若量測到的總雨量深度為 d 公分，請說明並推導寫出該場暴雨實際總降雨深度 R 之計算公式。(10分)

二、利用 1/50,000 地形圖推求集水區平均坡度的方法之一為以圖上每 1 公里之縱橫線形成之方格為準，再以透明紙繪出直徑 5 公厘圓圈，將該圓圈中心放在每一縱橫線之交點上，算出該圓圈內的等高線數量 N ，然後以等高線數量為橫座標，同數等高線所佔之頻數 n 為縱座標，繪出坡度頻率曲線，再以下式推算平均坡度：

$$sg(\%) = \frac{\sum(N \cdot n)}{\sum n} \times 8$$

請問此 1/50,000 比尺地形圖之首曲線高程差為何？(5分)

若因集水區之面積小，改採 1/5,000 比尺之地形圖以 1 公分圓圈量測，假設圖上方格之縱橫線距離亦為 1 公里，若首曲線為每 5 公尺一條，請推導出相似於上式的平均坡度計算公式。(5分)

三、某地之入滲試驗發現總入滲量 F 之時間過程可以下式表示：

$$F(t) = f_c t + \frac{f_0 - f_c}{k} (1 - e^{-kt})$$

式中， f_0 為起始入滲率， f_c 為終極入滲率。

請由上式推出 k 之方程式，並據以解釋其物理意義。(10分)

四、美國 NRCS 建議以下式估算有效雨量(Rainfall Excess) R ：

$$R = \frac{(P - IA)^2}{P + S' - IA}$$

1. 請解釋上式中各變數之意義。(5分)
2. 請在以合理尺度表示各量之相對大小下，於同一時間過程圖上繪出暴雨過程

(背面仍有題目,請繼續作答)

中上式各變量隨時間之變化。(5分)

3. 請基於圖上各量間之關係，提出合理之假設，並據以推導出上式。(5分)
4. 請說明 NRCS 建議如何推求 S' ? (10分)

- 五、
1. 為何由單位歷線推求之 S 曲線，在延時超過原單位歷線基期時，流量往往有振動現象？理論上的正確值為何？(5分)
 2. 何謂瞬時單位歷線(IUH)？若 S 曲線之方程式為 $q(t)$ ，請寫出瞬時單位歷線 $IUH(0, t)$ 或 $f(t)$ 之方程式。(5分)
 3. 若一單位歷線之流量過程有 4 個單位降雨延時， $U=(U_1, U_2, U_3, U_4)$ ，有效雨量具有 3 個單位降雨延時， $I=(I_1, I_2, I_3)$ ，今採用矩陣法計算直接逕流 Q 時：

$$Q = R \times U$$

請寫出矩陣 R 的每個元素。(5分)

- 六、若已觀測得一河段上、下游兩端的流量歷線，請舉出兩種方法說明利用此二流量歷線推求馬士金根(Muskingum)參數 K 與 x 的方法：(10分)

$$S = K \cdot [x \cdot I + (1-x) \cdot O]$$

- 七、請利用達西(Darcy)方程式及連續方程式，以控制體積法證明一均值滲透係數之一維未受限含水層之地下水流控制方程式可寫成：(10分)

$$T \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = S \frac{\partial h}{\partial t} + W$$

式中， h =地下水位， T =含水層通水係數， S =蓄水係數， W =抽水量或補注量。

- 八、
1. 當洪水量設計標準的重現期距等於結構物的計畫壽命時，若計畫壽命 n 趨近於無窮大，請求此結構物在它計畫壽命內的失敗風險。(7分)
 2. 當所用以分析的每年最大洪水之資料年數分別為 15、50 及 120 年時，若採用之機率分佈為對數皮爾遜第三型(Log-Pearson III)，請問應做何調整？(3分)