

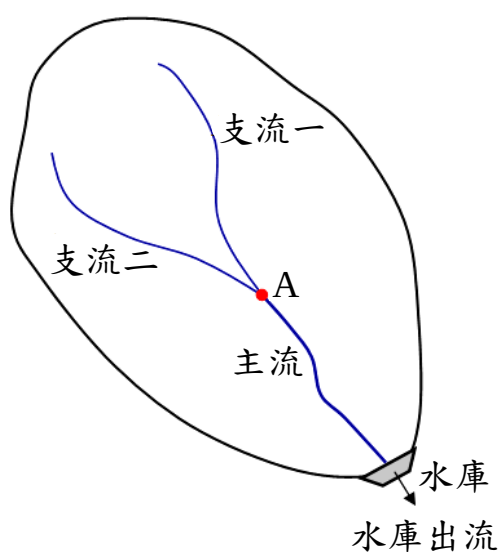
等 別：高等考試  
類 科：水土保持技師  
科 目：坡地水文學  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

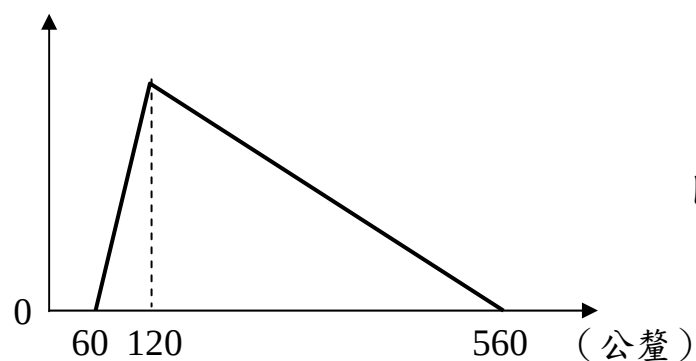
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

- 一、如圖一所示之集水區總集水面積為 400 平方公里，其主流上游具兩支流，且集水區最下游處有一水庫。假設應用單位歷線進行集水區降雨—逕流演算之集水面積不得大於 150 平方公里。匯流點 A 上游之總集水面積為 280 平方公里，且各支流之集水面積均小於 150 平方公里。假設該集水區發生一場暴雨事件，請考慮單位歷線逕流演算、主流基流量  $Q_0$ 、主流之河道蓄水 (channel storage) 功能、水庫蓄水 (reservoir storage) 功能，繪圖並說明該集水區整體之河川網路集流架構與演算流程。[註：演算流程結果應包括匯流後 A 點之逕流歷線與水庫之入流歷線與出流歷線] (20 分)



- 二、假設某地 24 小時延時之年最大降雨量之機率密度函數 (probability density function) 如圖二所示。請計算：
- (一)該地單一年之 24 小時延時最大降雨量等於 300 公釐之機率。(5 分)
  - (二)該地單一年之 24 小時延時最大降雨量介於 300 公釐與 400 公釐間之機率。(5 分)
  - (三)該地 5 年內有三年之 24 小時延時年最大降雨量超過 400 公釐之機率。(10 分)



(請接第二頁)

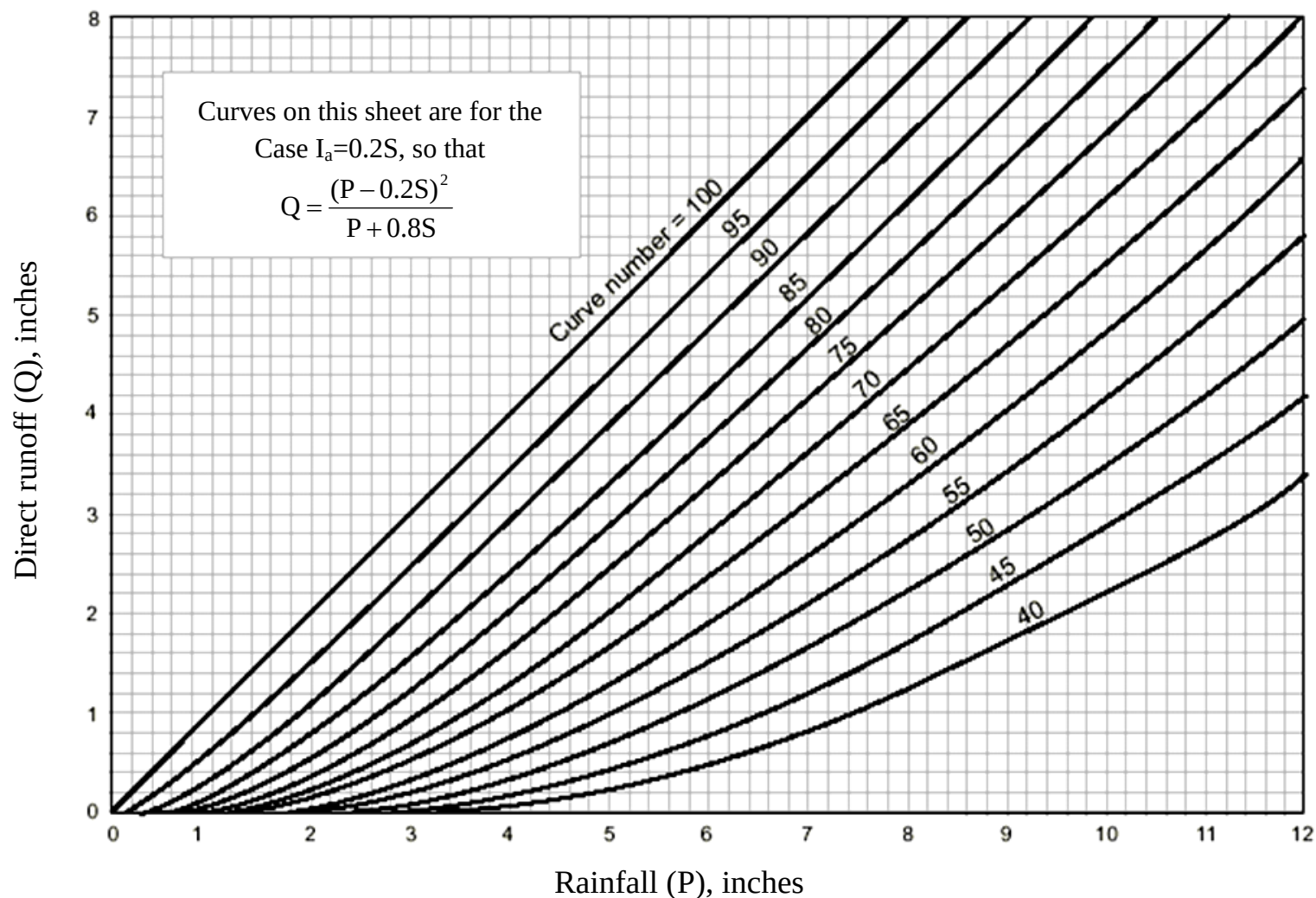
等 別：高等考試  
類 科：水土保持技師  
科 目：坡地水文學

三、請說明赫頓（Horton）入滲方程式之意義，並推演其累積入滲量之計算式。（20 分）

四、在無流量觀測站之地區，SCS 曲線值（SCS Curve Number, CN）常被應用於計算總降雨損失與總有效雨量。某集水區多為良好之植生覆蓋，其 SCS CN 值為 60。

(一)請參考圖三，繪圖說明該集水區之暴雨事件總降雨量與有效降雨量之關係曲線，並在該曲線上註明初始損失量（Initial abstraction,  $I_a$ ）。（10 分）

(二)該集水區發生一場總降雨量為 213.36 公釐（1 英吋 = 25.4 公釐，1 inch = 25.4 mm）之暴雨事件，計算在該暴雨事件狀況下之總有效降雨量與初始損失量（均以公釐表之）。（10 分）



圖三

（請接第三頁）

等 別：高等考試  
類 科：水土保持技師  
科 目：坡地水文學

五、一坡地社區開發需於社區之下游端設置滯洪池（detention pond）。該社區開發後之各項水文、地文特性為：設計暴雨重現期為 10 年，集水面積為 20 公頃，集流時間（ $t_c$ ）為 15 分鐘，平均逕流係數  $c = 0.75$ ，降雨強度—延時—頻率（Intensity-Duration-Frequency, IDF）公式為  $i = \frac{230 T^{0.3}}{(tr + 6)^{0.4}}$ ，其中  $i$ （強度）， $T$ （重現期），

$tr$ （延時）之單位分別為公釐/小時，年與分鐘。某工程師令降雨延時等於集流時間，並依據設計規範之要求，以合理化公式計算得尖峰流量如下：

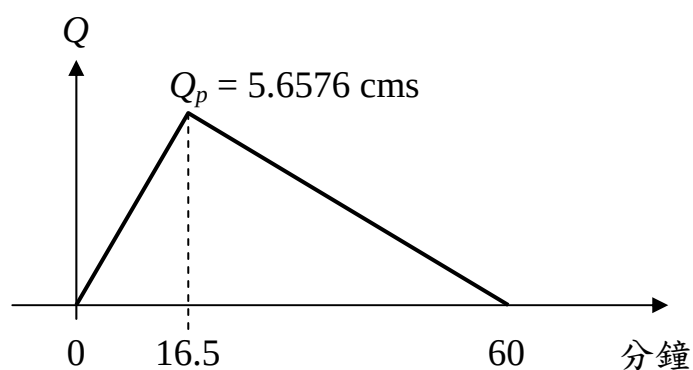
$$i = \frac{230T^{0.3}}{(tr + 6)^{0.4}} = \frac{230 \times 10^{0.3}}{(15 + 6)^{0.4}} = 135.7813 \text{ (mm/hr)}$$

$$Q_p = \frac{ciA}{360} = \frac{0.75 \times 135.7813 \times 20}{360} = 5.6576 \text{ (立方米/秒)}$$

該工程師又依據 SCS 三角形單位歷線之特性，計算尖峰流量發生時間為

$$t_p = \frac{tr}{2} + 0.6t_c = \frac{15}{2} + 0.6 \times 15 = 16.5 \text{ (分鐘)}, \text{ 單位歷線基期為 } t_b = 2.67t_p = 44.055$$

（分鐘）。但設計規範規定逕流歷線基期不足一小時者，需以一小時計之，故採用歷線基期  $t_b = 60$  分鐘，而得到該滯洪池之入流量直接逕流歷線如圖四所示，並以之設計滯洪池。



圖四

請從有效降雨體積、流入滯洪池之總直接逕流體積、單位歷線之定義與 SCS 三角形單位歷線之特性，詳細說明上述滯洪池入流量直接逕流歷線計算之錯誤或不合理之處。（20 分）