

等 別：二級考試
類 科：水利工程
科 目：高等水文學
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、某一流域降下一場延時為二小時之雨量，其中第一小時降雨強度為 2.6 cm/hr，第二小時降雨強度為 1.6 cm/hr，所造成之洪水歷線 (storm hydrograph) 如下表所示：

時間 (hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
流量 (m^3/s)	10	40	55	85	166	157	94	73	31	10	10

若此流域河川基流量為 $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ，已知其入滲 ϕ 指數為 6 mm/hr，試推求該流域二小時之有效降雨單位歷線？(20 分)

- 二、(一)試說明何謂地下水流動之達西定律 (Darcy's law)？(5 分) 及其假設條件為何？(5 分)

(二)假設一等厚度之拘限含水層 (confined aquifer) 具一維 x 方向之地下水流動。其水力傳導係數 (hydraulic conductivity) K 與 x 方向的座標滿足 $K = e^{-0.5x}$ 之關係。已知在座標 $x = 0 \text{ m}$ 其測壓水頭 (piezometric head) 為 $h = 1 \text{ m}$ ，在座標 $x = 10 \text{ m}$ 其測壓水頭為 $h = 5 \text{ m}$ ，試計算此含水層測壓水頭與 x 方向之關係方程式。(10 分)

- 三、(一)試說明河川供水演算中水文演算 (hydrologic routing) 和水力演算 (hydraulic routing) 兩種方法之主要不同點？(10 分)

(二)假設某河段其蓄水量 S 與入流量 I 和出流量 O 滿足下列關係 $S_i = x_1 I_i + x_2 O_i$ (下標 i 表示時間在 t_i 時刻， $\Delta t = t_2 - t_1$ ， x_1 和 x_2 為係數)。利用水文演算法可推導出 t_2 時刻之出流量 O_2 與 t_1 時刻之出流量 O_1 及入流量 I_2 和 I_1 滿足下列關係： $O_2 = C_0 I_2 + C_1 I_1 + C_2 O_1$ ，請試以 x_1 、 x_2 和 Δt 表示 C_0 、 C_1 和 C_2 。(10 分)

(三)假設初始出流量為 $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ， $x_1 = 0.2 \text{ day}$ ， $x_2 = 0.7 \text{ day}$ ，試依(二)之結果及下方入流歷線推求該河段出流歷線之尖峰流量？(10 分)

時間 (day)	1	2	3	4	5	6	7	8
流量 (m^3/s)	100	150	350	550	300	140	100	90

(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：水利工程
科 目：高等水文學

四、某一城市其夏季降雨深度可以由隨機函數 X 來代表，此隨機函數 X 之機率密度函數 (probability density function) 為對稱且為三角形。已知介於 $X = 0$ cm 和 $X = 30$ cm

之間的機率密度函數滿足下列關係 $F(X) = \frac{X}{1000}$ 。

- (一)試計算此城市明年夏季降雨深度不超過 25 cm 之機率。(5 分)
- (二)試計算此城市連續四年夏季降雨深度等於或超過 30 cm 之機率。(5 分)
- (三)試計算此城市夏季降雨深度之平均值 (mean value)。(5 分)

五、某一流域有四個雨量站，利用徐昇多邊形法 (Thiessen polygons) 分析，推得各雨量站之權重控制面積分別為 28 km^2 、 22 km^2 、 25 km^2 、 25 km^2 。在一延時為十小時之降雨事件，各雨量站所測得雨量紀錄各為 20 cm、12 cm、18 cm、25 cm。由過去經驗得知此流域之入滲量可由 Horton 潛勢入滲 (potential infiltration) 公式合理推估，其入滲衰減係數 k 為 0.2 /hr、最終入滲率 f_c 為 0.5 mm/hr、起初入滲率 f_0 為 22 mm/hr。若此流域水文站推估的地表逕流量為 $4 \times 10^6 \text{ m}^3$ ，假設流域主要雨量損失為土壤入滲量和蒸發損失量，其它損失量 (例如截留、窪蓄) 可忽略不計，試推算此流域之蒸發損失量。(15 分)