

1. 假設某一中上游集水區段的河川基流量 $Q(t)$ 與該區域地下儲水量成正比（線性水庫假設，退水係數為 k ），該區域的入流量為 $I(t)$ 。
 - (a) 假設 $I(t)$ 為已知，試以 $Q(t)$ 為應變數，建立該區域的水平衡方程式（提示：常微分方程式）。(5%)
 - (b) 推導與求解上述水平衡方程式的 $Q(t)$ 。(10%)
 - (c) 假設 $I(t) = 0$, $k = 10 \text{ days}$ ，初始流量 $Q(t = 0) = 100 \text{ cms}$ 。試問第五天, $t = 5 \text{ days}$ 的河川流量 $Q(t = 5)$ 為何？(5%)
2. 有一氣象站量測到大氣壓力為 101.1 kPa ，空氣溫度(T)為 26°C ，對應到的露點溫度為 22°C 。請計算該時刻對應的蒸汽壓(vapor pressure)，相對濕度(relative humidity)，比濕 (specific humidity)，以及空氣密度 (air density)。(15%)
(飽和蒸氣壓方程式為 $e_s = 611 \exp\left(\frac{17.27 T}{237.3 + T}\right)$)
3. 假設一地面有一池塘接收到來自太陽的短波輻射為 150 W/m^2 與大氣的長波輻射為 50 W/m^2 ，返照率 albedo 為 0.5 。當空氣溫度為 25°C ，在不考慮可感熱、地面輻射與地面熱通量的條件下，請利用能量平衡法計算地面池塘的蒸發率。(水的潛熱 $l_v = 2500 - 2.36 \times T \text{ [kJ/kg]}$) (10%)
4. 假設某區域的地面積水或淹水主要的原因來自於超滲降雨。該區域的土壤為粉質壤土(silt loam)，土壤水力傳導係數為 0.65 cm/h ，孔隙率為 0.4 ，有效土壤吸水水頭 (suction head)為 17 cm 。假設發生一場連續降雨超過一天的降雨事件，降雨強度都大約維持 1 cm/h ，降雨之前土壤初始含水量為 0.3 。試計算從降雨開始到地面發生積水所需的時間 (ponding time)，以及該時刻地表下的累積入滲深度(depth of water infiltration)為何？(20%)
5. 在某區域氣象站連續紀錄了過去 25 年每 5 分鐘紀錄一筆的降雨深度（累積 5 分鐘）資料，請簡述如何利用此份資料分別計算該地區 2 年與 50 年重現期距，降雨延時為 15 分鐘的最大降雨深度。(20%)
6. 有一河段(river reach)上游入流量水文歷線如下表。假設該區域的河道 weighting fact $X = 0.25$, Proportionality coefficient $K = 2 \text{ hrs}$, 以及 $\Delta t = 1 \text{ hr}$ ，下游初始平均出水量($t=1 \text{ [hr]}$)為 90 cms 。試利用 Muskingum method 推求第三個小時的下游出水量。(15%)

時間 t [小時(hr)]	1	2	3
入流量 [cms]	95	140	210

試題隨卷繳回