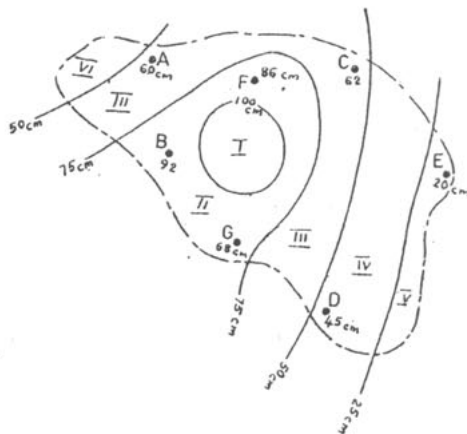


- 注意：1. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
2. 使用電子計算器計算之試題，需詳列解答過程。

- 一、某集水區有A、B、C、D、E、F、G七個雨量站，若其正常年雨量分別為60cm、92cm、62cm、45cm、20cm、86cm、68cm，而利用正常年雨量繪製之等雨量線如右圖所示，各分區之面積如下表，若該集水區平均雨量之估算誤差限制在10%以內，試問需增補幾個雨量站？且分別增補於那一分區中？ (20分)



分區	I	II	III	IV	V	VI
面積(km ²)	63	278	389	220	55	33

$$\text{應用公式： } N = \left(\frac{C_e}{p}\right)^2 \quad C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$$

二、解答下列問題：

- 今有二水庫A、B作水量之串聯運用，若A水庫在七月期間必須經由河寬約200m、長度約6km之自然河道放水 $2.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ 至B水庫作灌溉用途，而該區域之蒸發皿在當時測得 3.5 mm/day 之蒸發量，設蒸發皿係數為0.7，其他輸水損失皆不計，則A水庫實際應放水若干方符合灌溉之需求？ (5分)
- A水庫平均年放水量為 $8.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，若其在輸水至B水庫過程中有8.72%之損失，假設其中1.31%屬蒸發損失，7.41%屬自然河道入滲損失，今擬在自然河道施設內面工之改善工程藉以杜絕上述之入滲損失(假設施設內面工後仍有1%之入滲損失)，轉而將該損失提供予公共給水(占11%)及工業用水(占89%)需用，若公共給水及工業用水分別以 2 元/m^3 及 4 元/m^3 計價，試估計其年計效益為若干元？ (10分)

三、某集水區之瞬時單位歷線(IUH)坐標如下表：

- 試利用該瞬時單位歷線推求一小時單位歷線 $U(1, t)$ ？ (10分)
- 試利用S歷線法將 $U(1, t)$ 轉為 $U(4, t)$ 。 (10分)
- 若該集水區降有延時為4hr，雨深為5cm之超滲降雨(rainfall excess)，試估算該集水區之直接逕流歷線(DRH)？ (5分)

時間(hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IUH(cms)	0	8	35	50	47	40	31	23	15	10	6	3	0

(背面仍有題目,請繼續作答)

四、某河流根據 32 年之實測紀錄分析結果顯示，其年洪水(annual flood)平均值為 29600cms，標準差為 14860cms，今擬在該河建造橋樑一座，若該橋樑期望之壽命(design life)為 50 年，風險(risk)訂為 10%，則用以規劃該工程年洪水之復現期(T_p , return period)應為若干？又試利用 Gumbel's 法估計該復現期年洪水之大小？ (20 分)

提示： $p(x)=1/T_p=1-e^{-x^b}$ $b=\frac{x-\bar{x}+0.45\sigma}{0.7797\sigma}$ $risk=1-(1-p(x))^N$

$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n}\sum(x-\bar{x})^2}$ $\frac{1}{a} = 0.7797\sigma_x$ $x_0 = \bar{x} - 0.45\sigma_x$

五、如下圖所示位於不透水底層與河渠為鄰之半無限邊界自由含水層，其飽和層厚度 15m，有一抽水井距河渠岸 400m 以 30×10^{-3} cms 之流量抽水，而兩觀測井分別在距抽水井 20m 及 50m 之內陸方向，若由觀測井測得穩定之洩降分別為 2.20m 及 1.67m，試求該自由含水層之滲透係數？ (20 分)

