

(一) 考慮二個桁架結構如图(1-a), (1-b) 如示, 試說明如何求得 图(1-a) 中 fk 桿件及 图(1-b) 中 hi 桿件之勢力線圖。

(註: 不必進行數字計算, 但每個解題步驟須一一繪示所切割之自由體圖, 並明示所求為何及使用之平衡條件為何, 務求說明清楚。

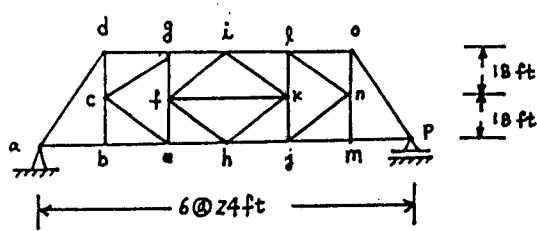


图 (1-a)

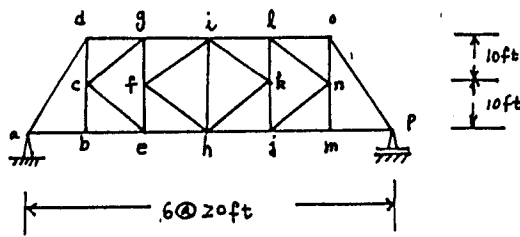


图 (1-b)

(二) 考慮一平面剛架結構如下圖, 當 C 處受水平力 F 作用時

- 20% (a) 試求 cf 桿件之水平側位移動為何?
 (b) 支承 a, e, g 和 h 處之水平反力為何?

(註: 每根桿件之彎曲剛度 $= EI = \text{常數}$)

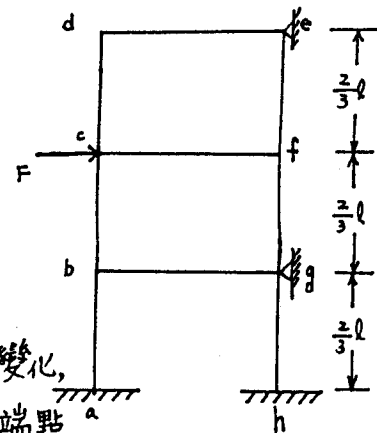


图 2.

(三) 考慮一非均勻剖面梁, 如图 3 所示, 其撓曲剛度 EI 隨 x 軸變化,

15% M_a, M_b 分別為該梁二端所受之彎矩, θ_a, θ_b 分別為該二端點之旋轉角. 其間二者之關係為

$$\begin{Bmatrix} \theta_a \\ \theta_b \end{Bmatrix} = [f] \begin{Bmatrix} M_a \\ M_b \end{Bmatrix}$$

試推求該梁元素之旋轉柔度矩陣 $[f]$ 中各係數之積分表示式。

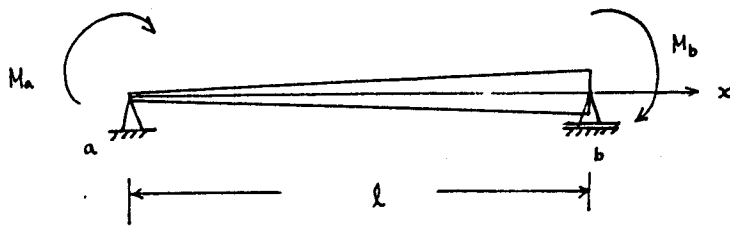


图 3

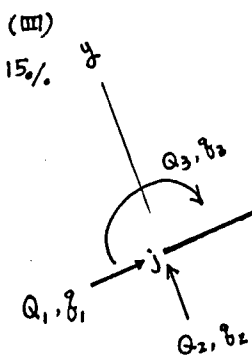


圖 (4-a)

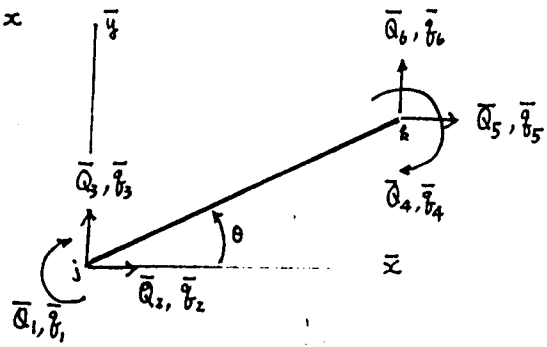


圖 (4-b)

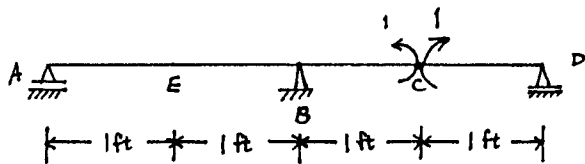
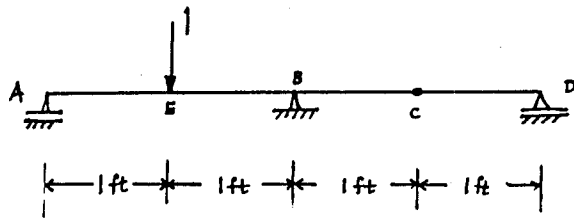
考慮一平面剛架構件，其剖面均勻且長度為 L ，撓曲剛度為 EI ，軸向剛度為 AE 如圖(4-a)，(4-b)所示。定義 $\{Q\}^T = \{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6\}$ 分別為桿件=端節點 j, k 相對於局部座標軸 x, y 之廣義內力(指 $\{Q\}$)和位移(指 $\{b\}$)，二者之間的關係為 $\{Q\} = [k]\{b\}$

又如图(4-b)，定義 $\{\bar{Q}\}^T = \{\bar{Q}_1, \bar{Q}_2, \bar{Q}_3, \bar{Q}_4, \bar{Q}_5, \bar{Q}_6\}$ 和 $\{\bar{b}\}^T = \{\bar{b}_1, \bar{b}_2, \bar{b}_3, \bar{b}_4, \bar{b}_5, \bar{b}_6\}$ 分別為桿件=端之節點 j, k 相對於整體座標軸 X, Y 之廣義內力和位移，二者之間的關係為 $\{\bar{Q}\} = [\bar{k}]\{\bar{b}\}$

- 試誘導局部座標表示之勁度矩陣中之各個係數為何？(即 $[k]_{6 \times 6}$)
- 試以問題(a)中所得之結果誘導整體勁度矩陣 $[\bar{k}]_{6 \times 6}$ 中各個係數為何？
- 當上述剛架元素退化成樑元素時其整體勁度矩陣 $[\bar{k}]_{4 \times 4}$ 為何？

(五) 考慮一結構如圖(5-a) (5-b)所示。

- 試求圖(5-a)中心鉸 C 處之相對旋轉角為何？
- 試求圖(5-b) E 點垂直變位為何？
- 試問，問題(a)和(b)之答案是否相同；如是，請指出相應於該結果之結構原理為何？並敘述該原理。



(六) 試分別以"傾角變位法"與"彎矩分配法"求下列結構各桿件端點彎矩

$EI = \text{常數}$, $w = \text{均佈荷重強度}$

20%

