

1. 圖 1 所示桁架共有六跨，其跨度均為 6m，試求 BC 桿、cC 桿與 cd 桿之軸力影響線。(15%)
2. 試以近似法中之懸臂法(cantilever method)求圖 2 剛構架支承 A 與 B 之反力，假設柱之反曲點位於支承以上 2.0m 處，兩柱之斷面相同。(10%)
3. (a)圖 3 所示之剛構架，除 B 點為鉸接外，其餘均為剛接。試以傾角撓度法 (slope-deflection method) 求各構材之端點彎矩。(17%)
 (b) AB 與 BC 之夾角原為 $\frac{\pi}{2}$ 弧度，試問變形後之夾角變為多少？(8%)

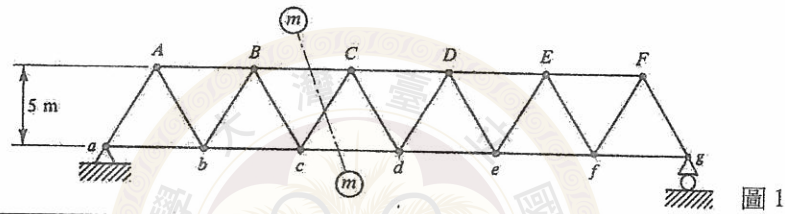


圖 1

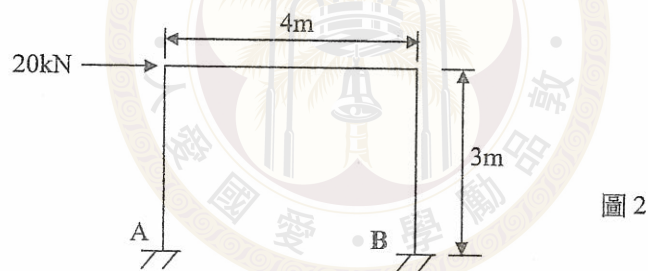


圖 2

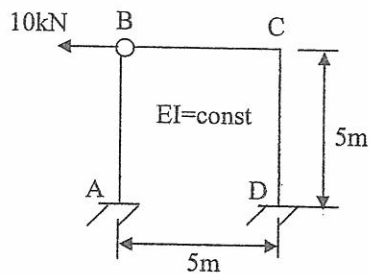


圖 3

見背面

4. (a) 以直接勁度法求圖 4 平面梁系統的勁度矩陣。梁 12 的截面積、楊氏係數與慣性矩分別為 A 、 E 、與 I ，而梁 23 則分別為 $1.15A$ 、 E 、與 $1.5I$ 。必須以圖標示設定的自由度編號，否則本題不給分。(18%)
- (b) 列出求節點 2 位移與轉角的方程式 (不必解方程式)。(7%)

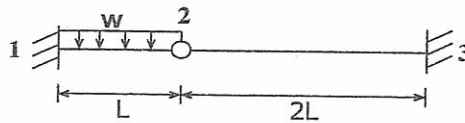
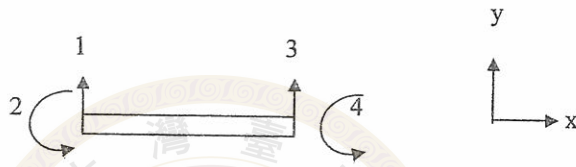


圖 4

梁元素勁度矩陣為：

$$\frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} 12 & 6L & -12 & 6L \\ & 4L^2 & -6L & 2L^2 \\ sym. & & 12 & -6L \\ & & & 4L^2 \end{bmatrix}$$



5. 圖 5 桁架各桿件截面積同為 $A = 0.9931 \text{ in}^2$ ，而楊氏係數為 29000 k/in^2 。假設節點 1 下陷 0.15 in ，節點 2 受一向右 50 kips 的外力，求 (a) 節點 2 的位移 (15%)，(b) 桿件 24 的內力(10%)。未束縛的系統勁度矩陣為：

$$\begin{bmatrix} 1.354 & 0.354 & 0 & 0 & -0.354 & -0.354 & -1 & 0 \\ & 1.354 & 0 & -1 & -0.354 & -0.354 & 0 & 0 \\ & & 1.354 & -0.354 & -1 & 0 & -0.354 & 0.354 \\ & & & 1.354 & 0 & 0 & 0.354 & -0.354 \\ & & & & 1.354 & 0.354 & 0 & 0 \\ & & & & & 1.354 & 0 & -1 \\ & & & & & & 1.354 & -0.354 \\ & & & & & & & 1.354 \end{bmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{matrix} 200 \text{ k/in}$$

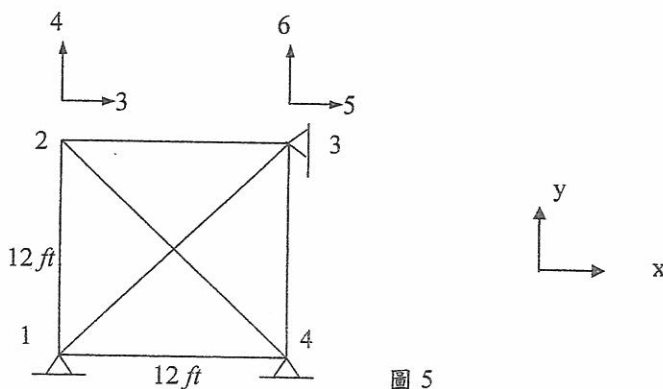


圖 5