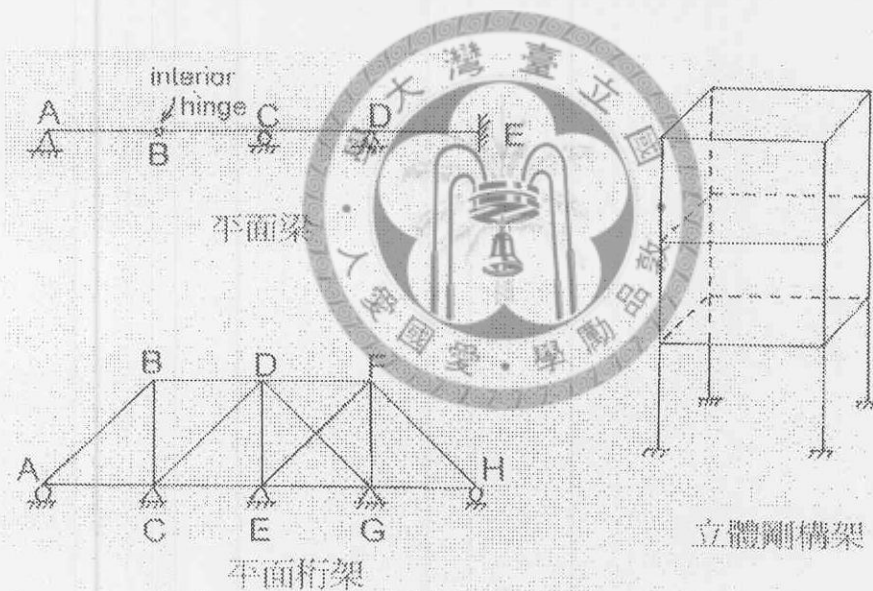


1. 簡答題 (25%)

- 結構分析時，有所謂的線性結構與非線性結構。何謂線性結構？(5%)
- 結構基本上皆屬三度的連體，惟有時各向的尺寸差距大，因之分析時經常將其簡化成骨架 (skeleton) 結構或平面結構。試各舉兩例。(5%)
- 說明補虛功原理 (Principle of complementary work) 與卡氏第一定理 (Castigliano's first theorem)。(6%)
- 以矩陣位移法分析下圖中的各結構時，其各有多少個自由度？
必須詳細說明如何計算此自由度數，若無說明將以零分計。(9%)



- 限以直接勁度法，建立下圖中平面剛構架的勁度矩陣 (15%)。

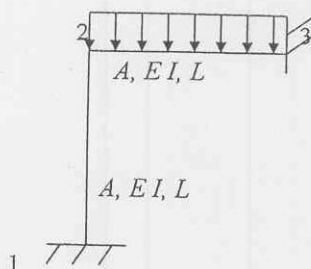
注意：建立勁度矩陣時，須先標示自由度的編號，否則不計分。

各桿件的面積 A 、長度 L 、與 EI 值相同，答案限用這些符號表示。

- 假設桿件的軸向為剛性而忽略其變形，利用 (a) 的結果求節點 2 的轉角 (10%)。

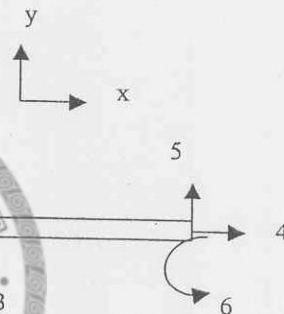
注意：此部分，桿件 23 承受之均佈載重為 1.8 k/ft ，而 $L = 20 \text{ ft}$ ， $I = 1200 \text{ in}^4$ ，

$$A = 30 \text{ in}^2, \quad E = 29000 \text{ k/in}^2。$$



元素勁度矩陣如下：

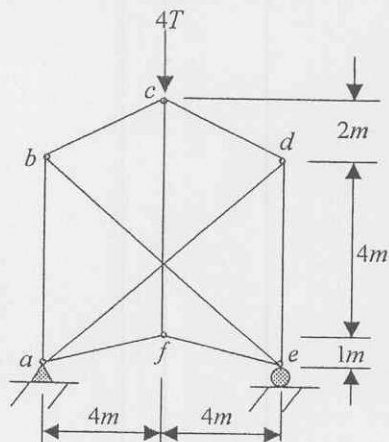
$$\frac{EI}{L} \begin{bmatrix} A & -A & \frac{12I}{L^2} & \frac{6I}{L} & -\frac{12I}{L^2} & \frac{6I}{L} \\ \frac{12I}{L^2} & \frac{6I}{L} & 4I & -\frac{6I}{L} & -\frac{6I}{L} & 2I \\ \text{sym.} & A & \frac{12I}{L^2} & -\frac{6I}{L} & -\frac{6I}{L} & 4I \end{bmatrix}$$



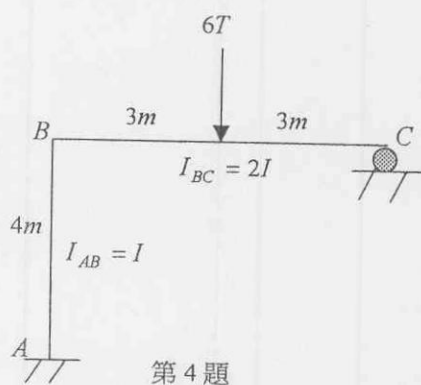
- 圖示桁架為複雜桁架，試以桿件替代法求桿件 cf 之內力。(15%)
- 試以彎矩分配法求圖示結構各構材之端點彎矩及 C 點之水平位移。

$$I = 10^6 \text{ cm}^4, E = 2.5 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2. (20\%)$$

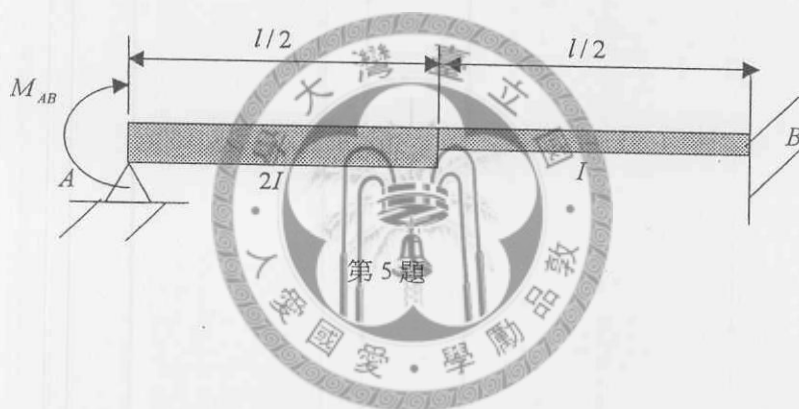
- 試求圖示構材 AB 之 A 端旋轉單位轉角所須施加之彎矩 M_{AB} ，又由 A 端至 B 端之傳遞係數(carry-over factor)為若干？。(15%)



第 3 題



第 4 題



第 5 題

試題隨卷繳回