

- 一、圖 1 所示為複雜桁架(Complex truss)，試求構材 cg 與 fg 之內力。(15%)
- 二、試求圖 2 中 e 點與 f 點剪力與彎矩之影響線。圖 2 中之單位載重係在上層三根簡支梁上移動。(15%)
- 三、試以彎矩分配法(Moment distribution method)求圖 3 結構中所有端點彎矩。(20%)

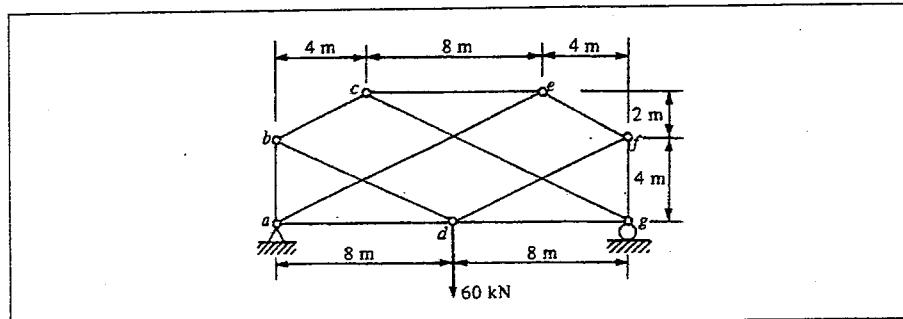


圖 1

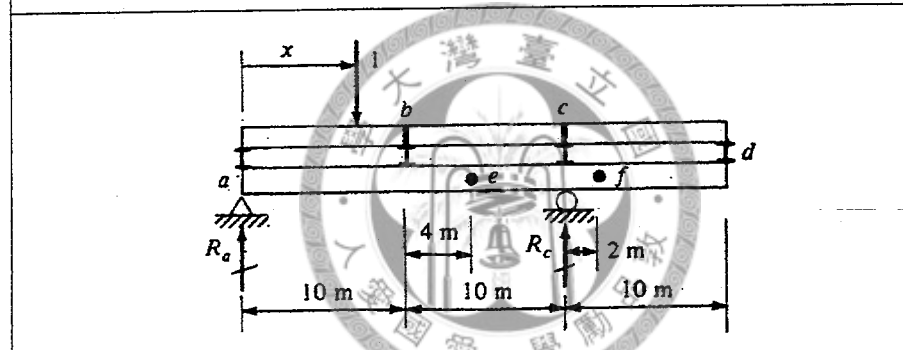


圖 2

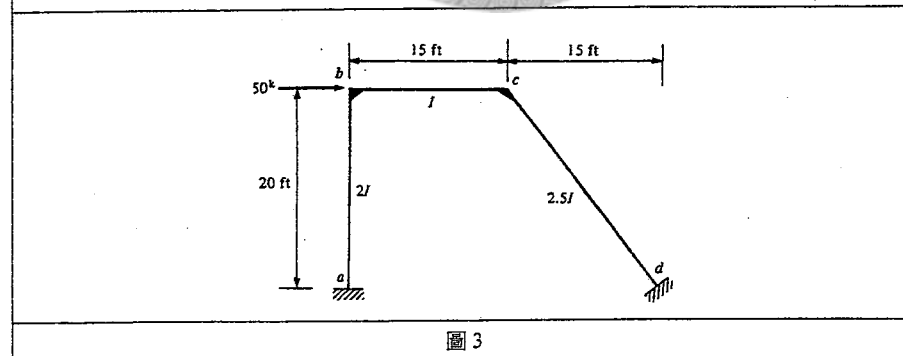


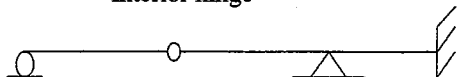
圖 3

四、簡答題 (25%)

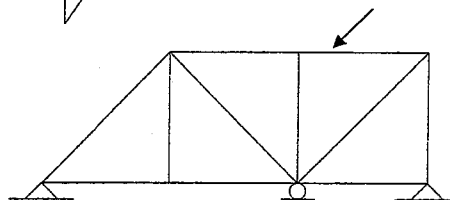
- a. 以公式(formula)說明虛位移原理(Principle of virtual displacement)。(7%)
- b. 結構基本上皆屬三度的連體，惟有時各向的尺寸差距大，因之分析時經常將其簡化成一維的骨架結構或二維的平面結構。試各舉 3 種一維的結構與二維的結構。(6%)

- c. 以矩陣位移法(displacement method) 分析下圖四的各結構時，其各有多少個自由度？必須簡要說明如何計算此自由度數，若無說明將以零分計。(9%)
又假設圖四(c)平面剛架中，梁、柱的軸向變形可忽略時，此時的分析則有幾個自由度？(3%)

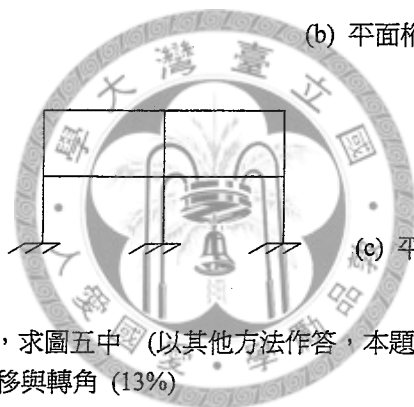
Interior hinge



(a) 平面梁



(b) 平面桁架



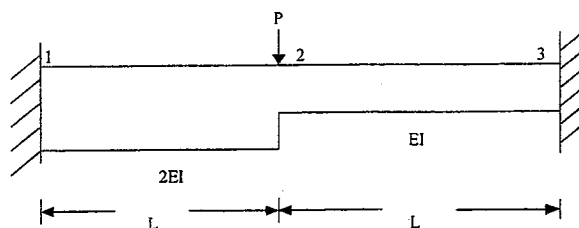
(c) 平面剛架 圖四

五、限以直接勁度法，求圖五中（以其他方法作答，本題將以零分計）

(a) 梁在節點 2 的位移與轉角 (13%)

(b) 各桿件的內力 (12%)。

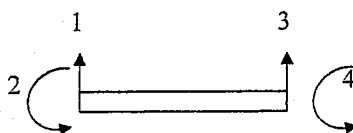
其中 $I = 200 \text{ in}^4$ ， $E = 30000 \text{ k/in}^2$ ， $L = 20 \text{ ft}$ ， $P = 30 \text{ kips}$ 。



圖五

梁元素勁度矩陣如下：

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



試題隨卷繳回