

- 一、圖 1 所示剛架為高度靜不定結構，但可用懸臂法(cantilever method)經過合理的假設，變為靜定結構求其近似解。試以此法求右柱一樓底 A 點之軸力、剪力與彎矩。(15%)
- 二、試求圖 2a 支承 A、B、C 之反力與圖 2b 桿件 BH、BC 與 BG 軸力之影響線。圖 2a 中之單位載重係在 DEC 梁上移動。(15%)
- 三、試以傾角變位法(slope deflection method)求圖 3 結構中所有端點彎矩與 C 點之水平位移。(20%)

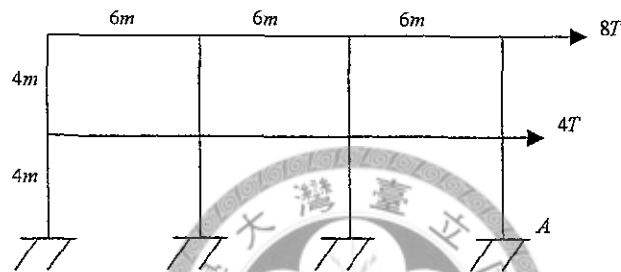


圖 1

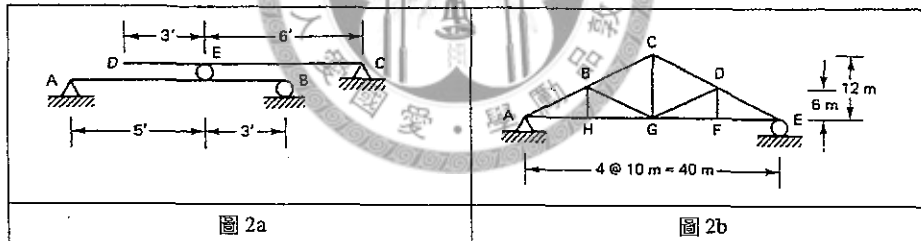


圖 2a

圖 2b

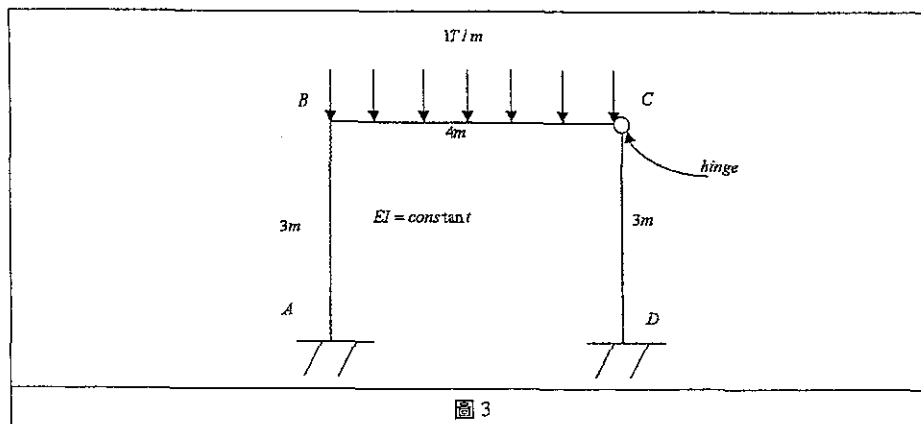


圖 3

接背面

四、圖 4 所示的桁架中，桿件 ab 與 ac 的長度同為 L ，斷面積同為 A ；桿件 bc 的長度與斷面積則分別為 $\sqrt{2}L$ 、 $\sqrt{2}A$ 。節點 b 受到 x 向的水平力 P 。假設各桿件材料的 E 值為常數，而節點 b 的位移為 u_1 與 u_2 ，如圖所示。

- 求此系統的全部位能(total potential energy)，並表為 u_1 與 u_2 的函數。(10%)
- 依據 (a) 之最小化，求系統的位移平衡方程式，並以矩陣型式表示。(10%)
- 依據 (b) 的結果，求 u_1 與 u_2 。(5%)

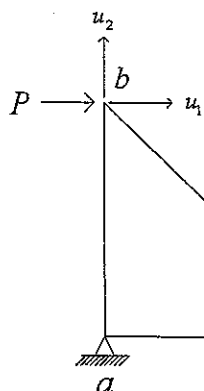
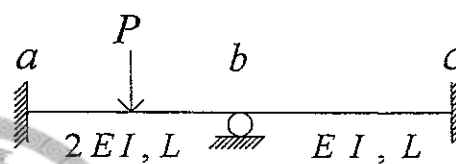


圖 4



註：P在中點

圖 5

五、圖 5 為一平面梁系統，其中 $E = 20 \times 10^3 \text{ kN/cm}^2$ ， $I = 30000 \text{ cm}^4$ ， $L = 6 \text{ m}$ ，而 $P = 180 \text{ kN}$ 。(a) 以直接勁度法，建立系統的勁度矩陣，並依其求 b 點的轉角。(15%)

- 根據元素勁度矩陣與(a)的結果，求 c 點的剪力與彎矩。(10%)

註：各子題若使用其他方法，以零分計。

梁元素勁度矩陣如下：

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

