

1. 圖 1 為一平面梁系統。各桿件的  $E$  值與  $I$  值皆相同，即  $E = 200 \text{ GPa}$ ， $I = 60000 \text{ cm}^4$ 。桿件 AB 承受均佈載重  $20 \text{ kN/m}$ ，支點 C 下陷  $4.32 \text{ cm}$ 。

(a) 限以彎矩分配法求各桿件的端點彎矩 (單位限用  $\text{kN}\cdot\text{m}$ )。(20%)

(b) 根據上之結果，畫出此梁的彎矩圖。(5%)

注意：若未依指定方法作答，整題以零分計。

2. 圖 2 所示之平面鋼架為靜不定結構，但可用波特法(Portal Method)與懸臂法(Cantilever Method)經過合理的假設，求其近似解。

(a) 以 Portal Method 求 A 點的反力與彎矩。(15%)

(b) 以 Cantilever Method 求 GH 柱的軸力。(10%)

注意：分子題給分。各子題若未依指定方法作答，各以零分計。

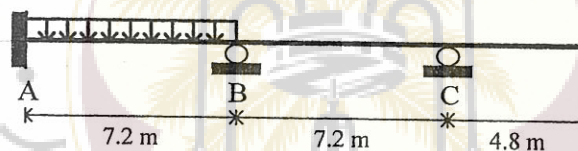


圖 1

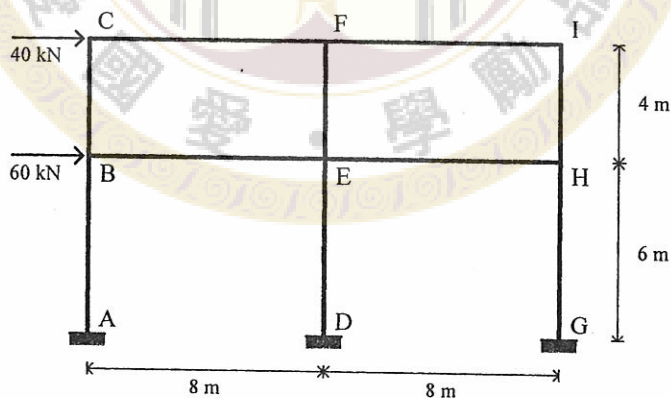


圖 2

見背面

3. 圖 3 所示的平面桁架中，各桿件  $E$  值為常數，桿件  $ac$  的截面積為  $\sqrt{2}A$ ，而其餘各桿件則同為  $A$ 。節點  $b$  受一向右的水平外力  $P$ 。
- (a) 先標示設定的自由度編號，限以直接勁度法，求結構的勁度矩陣。(15%)
- (b) 根據上之結果，求節點  $b$  與  $c$  的位移。(10%)

注意：分子題給分。各子題未依指定方法作答，各以零分計。在局部座標與整體座標(global coordinate)，桁架元素的勁度矩陣分別為：

$$\frac{AE}{L} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{與} \quad \frac{AE}{L} \begin{bmatrix} c^2 & cs & -c^2 & -cs \\ s^2 & -cs & -s^2 & cs \\ c^2 & cs & & \\ & & & s^2 \end{bmatrix}$$

4. 圖 4 為一平面梁系統。各桿件的  $E$  值與  $I$  值皆為常數。 $L_{ab} = L_{bc} = L$ ， $L_{cd} = 0.5L$ 。桿件  $bc$  承受  $w$  的單位長度均佈載重。
- (a) 先標示設定的自由度編號，限以直接勁度法，求結構的勁度矩陣。(10%)
- (b) 根據上之結果，求節點  $b$  與節點  $c$  的轉角。(15%)

注意：分子題給分。各子題未依指定方法作答，各以零分計。梁元素的勁度矩陣為：

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

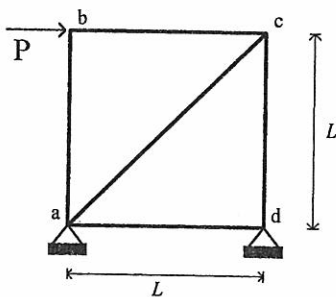


圖 3

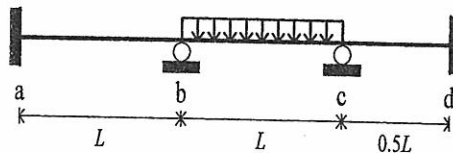


圖 4