

一、圖 a 為一平面梁。C 為 BD 的中點，D 點與 F 點為鉸接(hinge)。各段梁之 E 值與 I 值相同。梁長度的單位為 m。P = 10 kN。

(i) 依序畫出此梁的剪力圖、彎矩圖。(13%)

(ii) 依序畫出 C 點的剪力影響線圖、彎矩影響線圖。(12%)

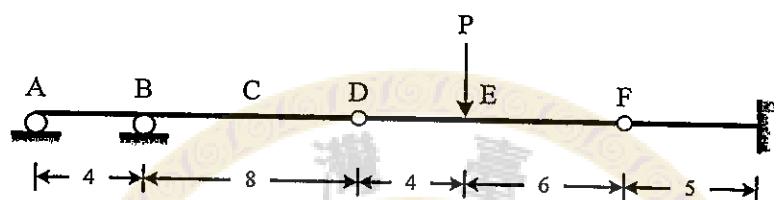


圖 a

二、圖 b 的 AB、BC 為平面梁，B 點由一垂直彈簧所支承。彈簧係數 $k = 500 \text{ kN/m}$ 。AB、BC 的 E 值與 I 值相同， $L = 5\text{m}$ ，且 $EI/L^3 = 500 \text{ kN/m}^3$ 。作用於 B 點的向下垂直力 $P = 103 \text{ kN}$ 。

限以力法(force method)求 A 點、B 點以及 C 點的反力，即 R_A 、 R_B 以及 R_C 。(25%)

注意：若未依指定方法作答，本題以零分計。

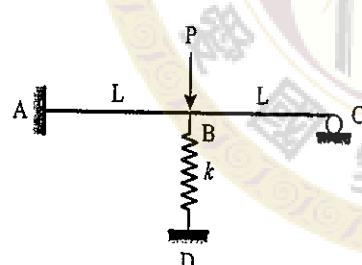


圖 b

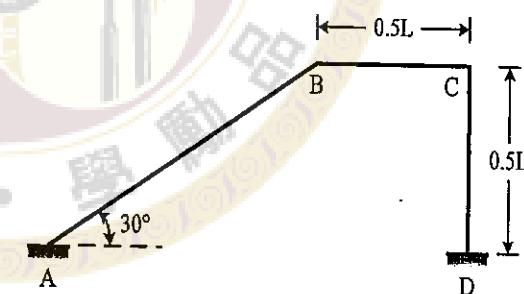


圖 c

三、同上題之平面梁。限以直接勁度法，建立系統的勁度矩陣，並據以求 B 點與 C 點的轉角。(30%)

注意：1. 必須先畫圖標示所編的自由度。若未依指定方法作答，本題以零分計。

2. 參考後面所附之元素勁度矩陣與其方向規定。

見背面

四、圖 c 為一平面剛構架，其中 $L = 5\text{ m}$ 。各桿件的 EI/L^3 值相同，為 500 kN/m^3 ，各桿件的 AE/L 值亦相同，為 800 kN/m 。受節點外力後，B 點向上移 2 cm ，向右移 $\sqrt{3}\text{ cm}$ ，轉角為 0.001 (方向順時鐘)；C 點向下移 1.0 cm ，向右移 0.75 cm ，轉角為 0.002 (方向逆時鐘)。

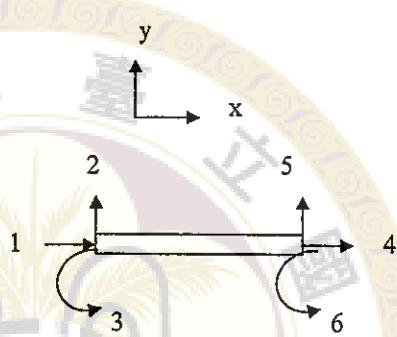
利用後面所附之元素勁度矩陣與其方向規定，求桿件 AB 的內力(答案必須以矩陣形式表之)。

(20%)

注意：若未依指定方法作答，本題以零分計。

構架的元素勁度矩陣：

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



試題隨卷繳回