

1. (a)求圖 A 中平面梁在端點 3 的反力。梁長  $L_{12} = 6\text{m}$ ， $L_{23} = 3\text{m}$ ，慣性矩  $I_{12} = 500\text{ cm}^4$ ， $I_{23} = 250\text{ cm}^4$ ，而  $E$  值同為  $200\text{ GPa}$ 。作用於節點 2 的向下外力  $P = 80\text{ kN}$ 。(20%)

注意：答案的單位使用 kN。

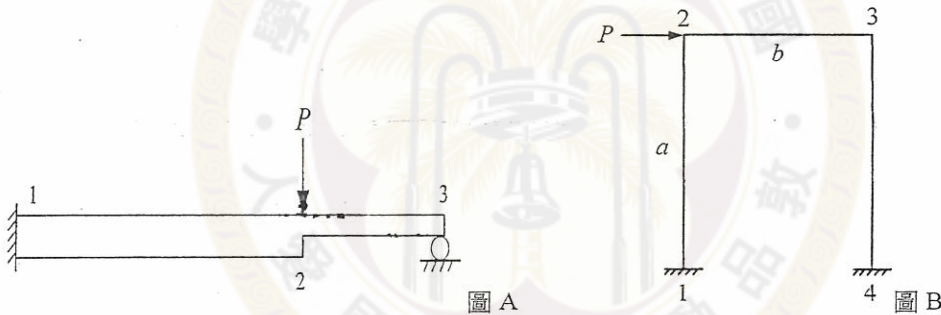
- (b)畫出此梁的彎矩圖。(5%)

2. 圖 B 為一平面剛構架。各桿件的  $E$  值與  $I$  值相同，即  $E = 200\text{ GPa}$ ， $I = 750\text{ cm}^4$ 。此外， $a = 6.0\text{ m}$ ， $b = 4.5\text{ m}$ ，作用於節點 2 的水平外力  $P = 4.5\text{ kN}$ 。

- (a)限以彎矩分配法求各桿件端點彎矩（單位使用 kN-m）。(15%)

- (b)根據求(a)的過程與結果，求桿件 23 的側移量（單位使用 m）。(10%)

注意：若未依指定方法作答，本題以零分計。



3. 簡答題 (24%)

- (a)進行結構分析時可使用位移法或力法。分別舉出兩種屬於位移法與力法的結構分析方法。(8%)

- (b)何謂古典梁理論(classical or technical beam theory)? 說明其假設條件。此外，寫出梁受橫向(transverse)均佈載重  $w$  (單位長重)時，此梁橫向位移的平衡位移方程式(displacement equation of equilibrium)。(8%)

- (c)說明補虛功原理(Principle of complementary virtual work)。其可應用於非線性彈性系統嗎?(8%)

見背面

4. (a)限以直接勁度法，建立下圖 C 中平面剛構架的勁度矩陣。各桿件的 E 值相同，桿件 12 的截面積為 A、慣性矩 I、長度 L，但桿件 23 的截面積為 0.5A、慣性矩 0.4I、長度 2L。(16%)

注意：答案限用所給的符號表示。

建立勁度矩陣時，須先標示自由度的編號，否則不計分。

- (b)節點 2 受一水平外力 P，桿件 23 承受均佈載重 w(單位長重)。列出求節點 2 位移的方程式(不必解)。(10%)

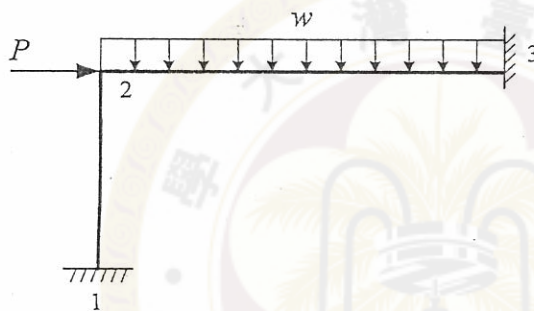
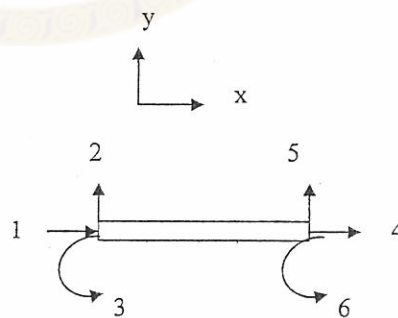


圖 C

注意：可參考下之素勁度矩陣

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



試題隨卷繳回