

- 一、
- 圖 1 所示三個集中載重之間的距離為  $d_1$  與  $d_2$ ，合力為  $F_R$ 。此組載重通過梁 AB 時會產生絕對最大彎矩，假設絕對最大彎矩發生在  $F_2$  作用點處，試證明發生絕對最大彎矩時  $x$  為多少？(10%)
  - 假設梁 AB 之跨度  $L=12\text{m}$ ，三個集中載重如圖右所示，試求絕對最大彎矩。(10%)
- 二、
- 試以彎矩分配法求圖 2 各構材之端點彎矩。(5%)
  - 若支承 D 改為滾承(roller)，請再分析一次 (10%)。此外，並求 B 點之側移量(5%)。
- 三、圖 3 中，假設 ab 構材側移量為  $\Delta$ ，試求 bc、cd 構材之側移量。(10%)

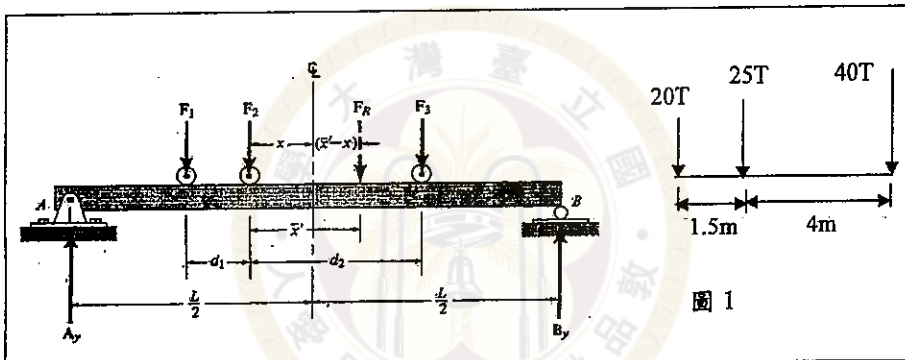


圖 1

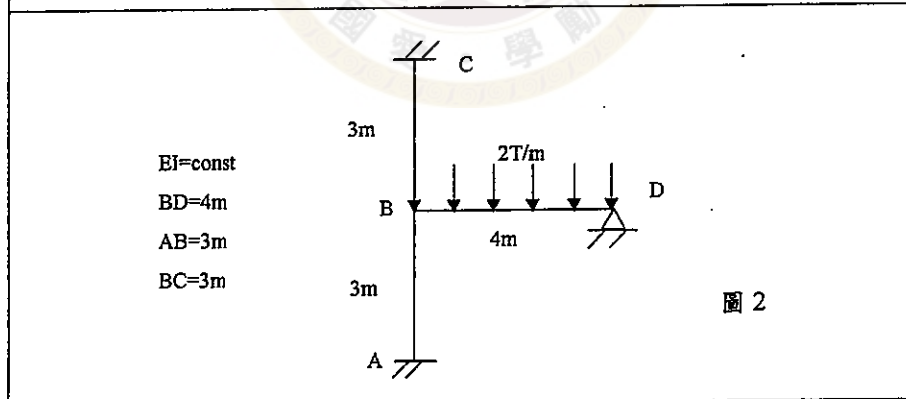


圖 2

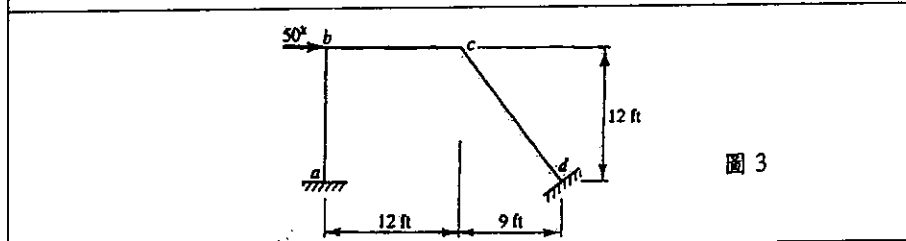
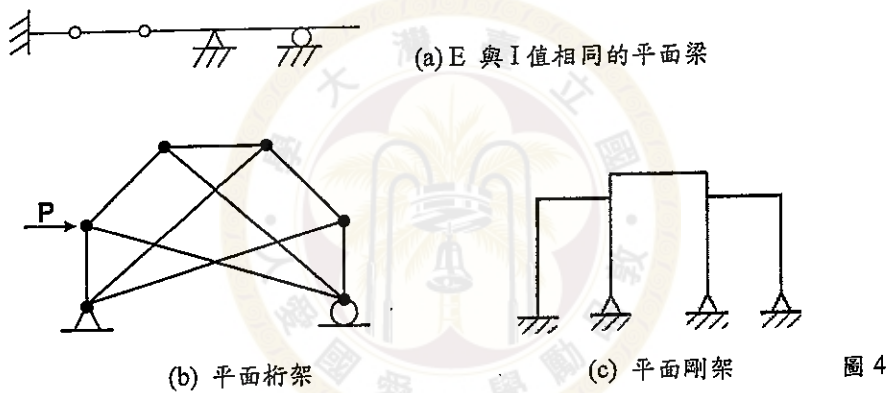


圖 3

見背面

四、簡答題 (25%)

- 何謂虛位移原理(Principle of virtual displacement)? 分別就彈性體(elastic body)與剛體(rigid body)的情況，以適當的方程式(formula)說明之。(10%)
- 結構分析時，有所謂的線性結構與非線性結構。何謂非線性結構? 虛位移原理可應用於非線性結構嗎 (說明原因才有分數)? (6%)
- 以矩陣位移法(displacement method) 分析下圖 4 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数，若無說明將以零分計。(9%)



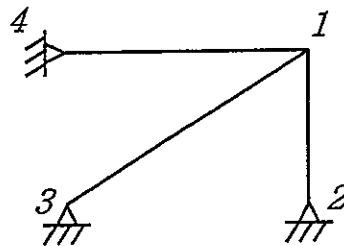
五、圖 5 所示的平面桁架中， $L_{12}=3\text{ m}$ ， $L_{13}=5\text{ m}$ ， $L_{14}=4\text{ m}$ ，各桿件  $AE$  值相同， $A=500\text{ mm}^2$ ， $E=200\text{ GPa}$ 。桿件 13 受熱，溫度增加  $50^\circ\text{ C}$ ，熱膨脹係數  $\alpha=1.2 \times 10^{-5}\text{ in/in}^\circ\text{C}$ 。同時，節點 1 受一向右的水平力  $12\text{ kN}$ 。

- 以直接勁度法，求桁架的勁度矩陣與節點位移 (17%)
- 求桿件 13 的內力 (8%)。

註：桁架元素勁度矩陣為

$$\frac{AE}{L} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

圖 5



試題隨卷繳回