

考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

類科別：土木工程

科目：結構學

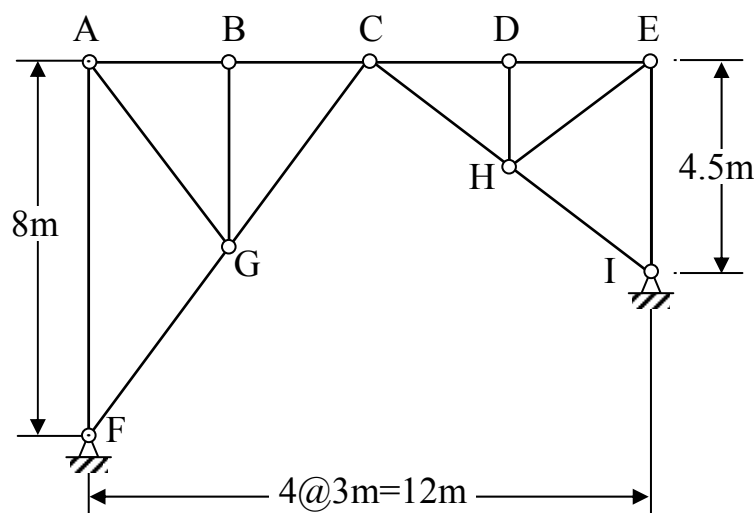
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

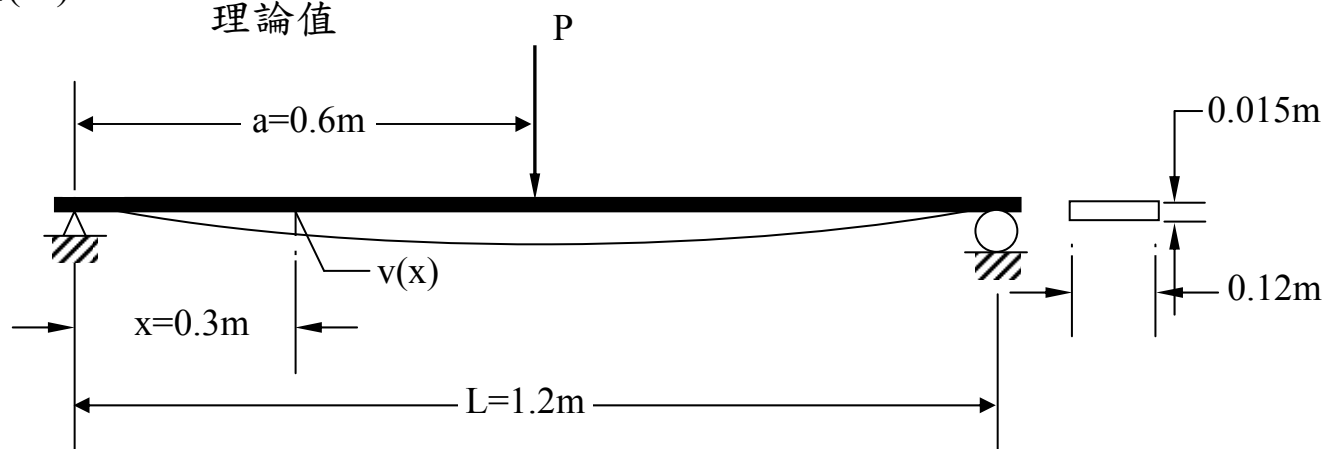
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、圖示之桁架，各節點皆為鉸接 (hinge)，試判斷其為靜定、超靜定，若為超靜定，需寫出超靜定之次數。當 1 單位垂直載重在 A 到 E 之間移動時，試繪 CH、CD、HI 桿件力之影響線圖。(30 分)



- 二、圖示之均勻斷面簡支梁，未受力時為水平，若梁斷面寬為 0.12 m，梁深（厚度）為 0.015 m，兩支承相距 1.2 m，當 P 力分別為 100 kg、200 kg、300 kg 時，分別測得 $v(x=0.3\text{ m})$ 處之垂直向下位移為 3.42 mm、7.08 mm 及 10.70 mm，若此梁之 E 值 = 200 GPa，當不考慮梁自重時，試計算其理論垂直位移，並算出此三個量測值之誤差。(20 分)
- 註：1 GPa = 10^9 N/m^2 ，1 kg = 9.8 N

$$\text{誤差}(\%) = \frac{\text{量測值} - \text{理論值}}{\text{理論值}} \times 100\%$$



(請接背面)

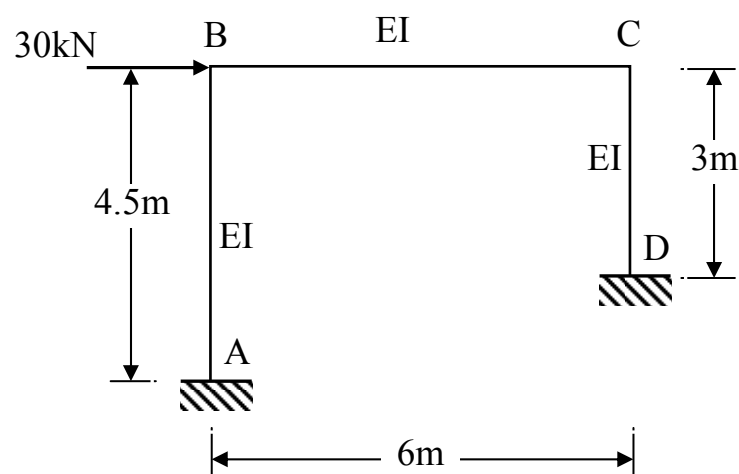
考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

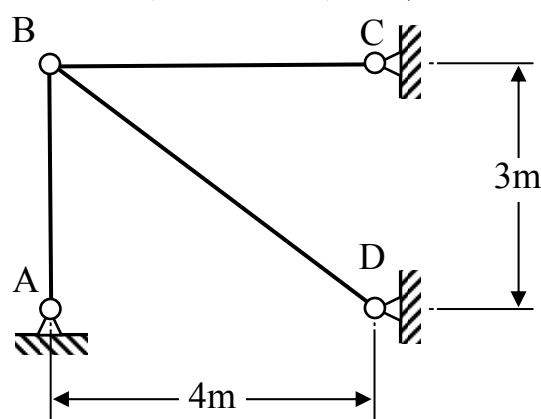
類科別：土木工程

科目：結構學

三、圖示剛構架，各桿 $E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ ， $I = 500 \times 10^6 \text{ mm}^4$ ，若 B 點承受 30 kN 水平力，且支承 D 因不均匀沉陷產生了 0.003 radian (徑度) 的順時針旋轉，試以傾角變位法 (slope deflection method) 求各桿桿端彎矩？並繪其 M-dia。以其他方法計算者，以零分計。(25 分)



四、圖示之桁架，若各桿 $E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ ， $A = 60 \text{ mm}^2$ ，若 A 處支承下陷 15 mm，試以矩陣法求解 B 處水平及垂直位移，並求解各桿件力，需標明為壓力或張力。(25 分)



桁架元素勁度矩陣如下，本題若使用其他方法，整題以零分計。

$$\frac{EA}{L} \begin{bmatrix} c^2 & cs & -c^2 & -cs \\ & s^2 & -cs & -s^2 \\ \text{對稱} & & c^2 & cs \\ & & & s^2 \end{bmatrix} \quad c = \cos \theta, s = \sin \theta$$

