

類 科：土木工程
科 目：結構學
考試時間：2小時

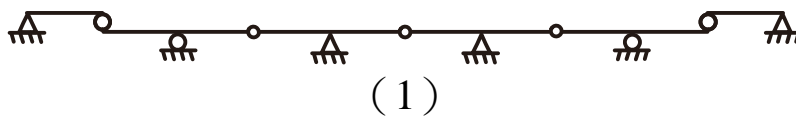
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

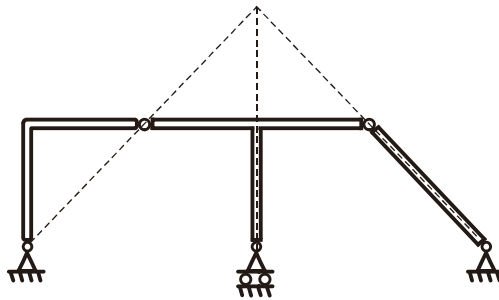
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

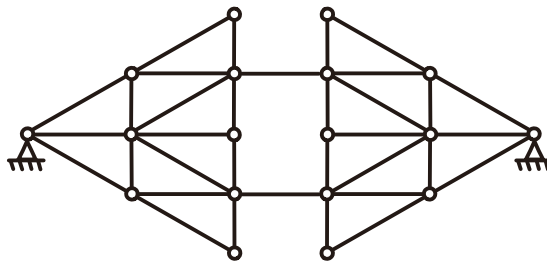
一、圖一中有(1)、(2)、(3)、(4)四個平面結構物，小圓符號代表鉸接或滾接，否則為剛接。請判定它們為不穩定結構或穩定結構？若為不穩定結構，請說明不穩定原因；若為穩定結構，請判別其靜不定的次數 R 。
($R=0$ ，即表示為靜定結構。)(20分)



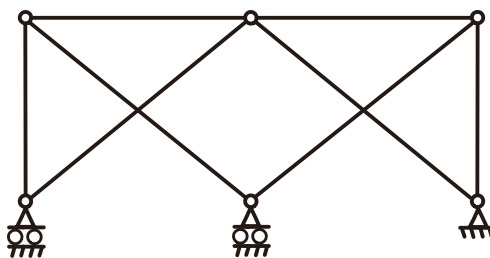
(1)



(2)



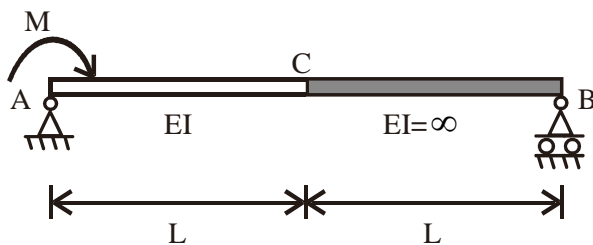
(3)



(4)

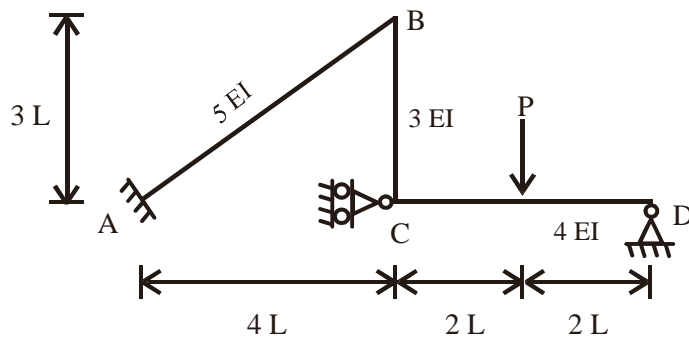
圖一

- 二、圖二為一水平梁，此梁 AC 段及 BC 段之斷面性質不同，AC 段為 EI 、BC 段則為剛性 ($EI=\infty$)，相關尺寸配置如圖二所示。若於梁的 A 端施加一彎矩 M ，試以共軛梁法求解此梁最大的垂直位移及其與 A 點的距離，另亦求解 A 點之轉角。(本題以其他方法求解，一律不予計分。)(25 分)



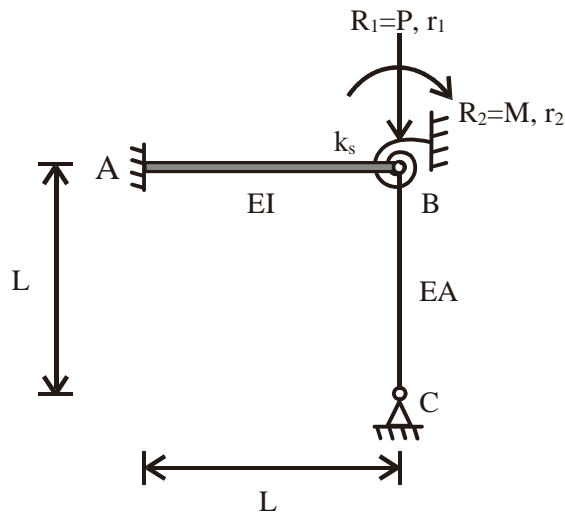
圖二

- 三、圖三顯示一剛架結構，B 點及 C 點為剛接，剛架尺寸配置及各桿件斷面之 EI 值如圖所示。若於 CD 桿件中點施加一集中載重 P ，忽略各桿件軸向變形，試用彎矩分配法求解 A 點、B 點、C 點之端彎矩 M_{AB} 、 M_{BA} 及 M_{CB} 及 C 點垂直位移 Δ_C ，並請繪製此剛架結構受力後之彈性變形圖。(本題以其他方法求解，一律不予計分。)(30 分)



圖三

四、圖四顯示一懸臂梁 AB 與二力桿 BC 於 B 點鉸接處使用一螺旋彈簧連結，此彈簧勁度為 k_s ，桿件 AB 之斷面性質為 EI 、二力桿件 BC 為 EA 。已知 B 點垂直位移及旋轉之自由度分別為 r_1 及 r_2 ，相應之垂直力 R_1 為 P 、彎矩 R_2 為 M 。試依據圖中所示之自由度 r_1 及 r_2 ，以直接勁度法求此結構之勁度矩陣 $[K]_{2 \times 2}$ ；若考慮 $M=0$ ，試求解僅有外力 P 作用下之勁度矩陣 $[K]_{1 \times 1}$ ，並請依照 $[K]_{1 \times 1}$ 求解 B 點之垂直位移 Δ_B 。（本題以其他方法求解，一律不予計分。）（25 分）
（已知： $EA/L = EI/L^3$ ； $k_s = 5 EI/L$ ）



圖四