

所別：土木工程學系碩士班 甲組 科目：結構學

- 1、如圖 1 所示，有一剛體由三根相距 b 之線彈性(linearly elastic)桿件平行吊掛支撐，三根桿件之楊式係數(Young's Modulus) E 、長度 L 及截面積 A 均相等。若忽略剛體與桿件之重量，試回答下列問題：
- (a) 如圖 1 所示當剛體受 P_1 、 P_2 、 P_3 之垂直荷載同時作用時，試求出三根彈性桿件的軸力 N_1 、 N_2 、 N_3 。(10%)
- (b) 假設中間之彈性桿件製作時發生誤差，使得其長度較其餘兩根桿件的長度多了 ΔL (即第二根的長度為 $L + \Delta L$ ，第一和第三根桿件的長度仍為 L)，但仍強制安裝組立三桿件如圖1，安裝完成後，若無外加載重時(即 $P_1 = P_2 = P_3 = 0$)，試問此時三根彈性桿件之軸力 N_1 、 N_2 、 N_3 。(10%)

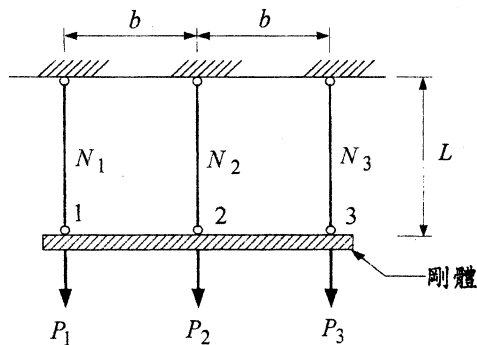


圖 1

- 2、圖 2 所示二根線彈性懸臂梁(長度 L 、撓曲勁度均為 EI)以間距 h 設置，今於二懸臂梁之自由端 B 與 D 間安裝一個原始長度為 $h/2$ 之線性彈簧(彈性係數為 k)，試求出安裝完成後之彈簧伸長量 Δ 。(20%)

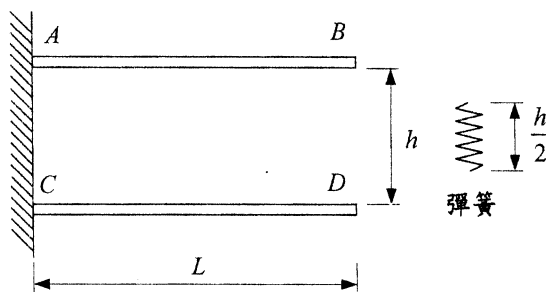


圖 2

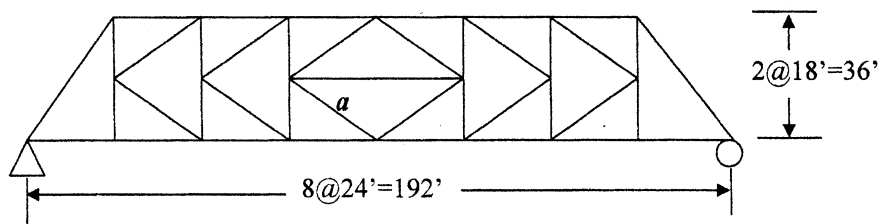
注意：背面有試題

所別：土木工程學系碩士班 甲組 科目：結構學

3、簡答題

- 若結構的某一支承(support)產生沉陷，試說明此支承沉陷對一個外靜定(statically determinate externally)結構和一個外靜不定(statically indeterminate externally)結構之桿件內力的影響有何不同?(5%)
- 結構可能因外力、支承沉陷、溫度效應或桿件長度製作的誤差而產生反應(包括節點位移、桿件產生內力等)，針對上述幾種不同因素的影響，是否都可應用卡式第二定理分析線彈性(linearly elastic)結構的反應?試簡要說明原因。(5%)
- 靜定結構(statically determinate structure)和靜不定結構(statically indeterminate structure)的內力分析程序不同，間接導致不同的設計程序。若設計時僅考慮構材強度的限制，試問此二類型結構的設計程序有何差異?簡要說明原因。(5%)
- 何謂虛功原理(virtual work principle)和補餘虛功原理(complementary virtual work principle)，何者可用來分析結構位移?(5%)

- 4、試繪製圖示桁架 a 桿的影響線(influence line)。(必須列出計算過程，同時必須標示影響線各極點的高度數值，否則不記分。)(20%)



- 5、忽略桿件軸向變形，試以矩陣位移法分析圖示構架各自由度的位移，並繪製剪力與彎矩分佈圖。假設 EI 為常數， $P=24\text{KN}$ ， $L=8\text{m}$ 。(20%)

