

考試別：司法人員
等別：三等考試
類科組：檢察事務官營繕工程組
科目：結構分析（包括材料力學與結構學）
考試時間：2小時

座號：_____

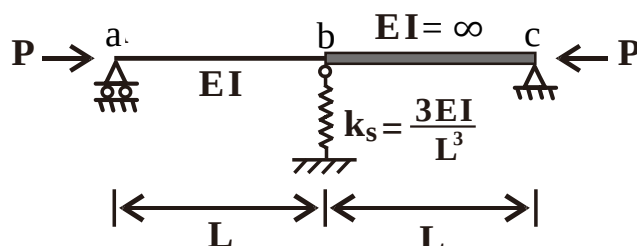
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

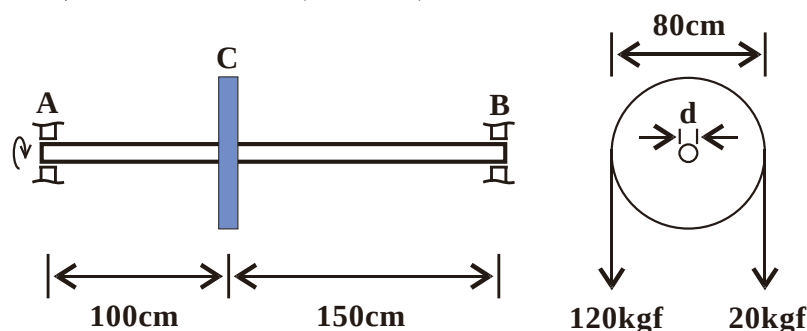
- 一、圖一為一個柱結構，a點為滾支承、c點為鉸支承，b點以剛接連結桿件ab及桿件bc，且b點下方連結一個勁度為 $k_s (= 3EI/L^3)$ 之線性彈簧。此柱結構之ab段具EI值、bc段則為剛性($EI = \infty$)，相關尺寸配置如圖一所示。今於柱的a、c端施加一軸向載重P，載重通過柱結構的中心線。試求此柱結構於挫屈時，柱ab段挫屈載重 P_{cr} 相應之有效長度係數 K_{ab} 之特徵方程式(Characteristic Equation)。此 K_{ab} 之特徵方程式如下所示，請列出A、B、C數值。(25分)

K_{ab} 之特徵方程式： $\frac{kL}{\tan(kL)} + A + B \frac{1}{kL} + C = 0$; 其中 $k^2 = \frac{P}{EI}$



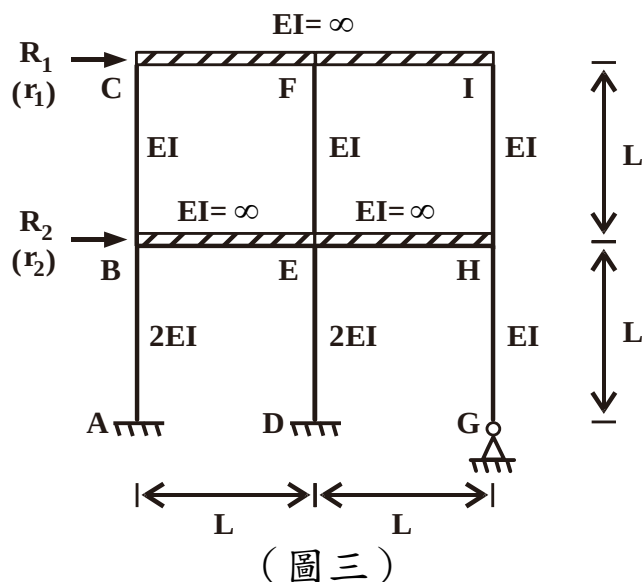
(圖一)

- 二、圖二鋼軸兩端放置在軸承A及B上，且C處有一皮帶輪，馬力自A端由轉矩T輸入而傳遞至皮帶輪C，設此時皮帶輪C的兩邊皮帶之拉力各為120 kgf及20 kgf。皮帶輪之直徑為80 cm，且鋼軸之容許應力及容許剪應力分別為 $\sigma_w = 840 \text{ kgf/cm}^2$ 及 $\tau_w = 420 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求在此受力情況下鋼軸所需要之最小直徑d。(25分)



(圖二)

三、圖三為一個剛架結構，其水平梁 CFI 及梁 BEH 具剛性 ($EI = \infty$)，6 根柱的勁度如圖三所示。已知位移自由度為 r_1 及 r_2 ，相應之外力分別為 R_1 及 R_2 。依據圖中所示之自由度 r_1 及 r_2 ，試以勁度法求解此結構之勁度矩陣 $[K]_{2 \times 2}$ 。若此時 $R_2 = 0$ 、 $R_1 = P$ ，試求解僅有水平外力 P 作用下之勁度矩陣 $[K]_{1 \times 1}$ ；再請依據此 $[K]_{1 \times 1}$ 求解 C 點之水平位移 Δ_C 。(25 分)



四、圖四為一個剛架結構，A 點為固定端，桿件 AB 與桿件 BC 於 B 點使用鉸接連結，桿件 CD 於 C 點及 D 點下方分別使用滾支承。剛架尺寸及各桿件 EI 值如圖四所示。今於桿件 CD 中點施加垂直載重 P ，忽略各桿件軸向變形，試用彎矩分配法求解 A 點及 C 點的端彎矩 M_{AB} 、 M_{CD} 之大小及方向，及 D 點水平位移 Δ_D 之大小及方向。(25 分)

