

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：\_\_\_\_\_

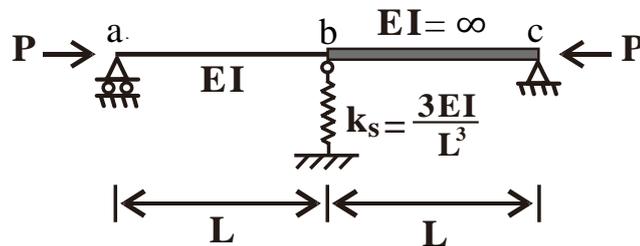
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

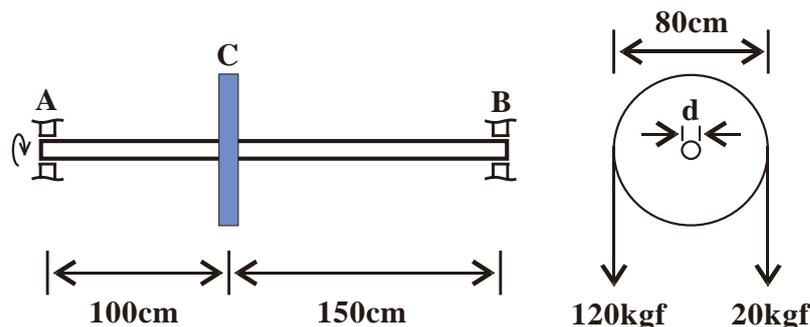
一、圖一為一個柱結構，a 點為滾支承、c 點為鉸支承，b 點以剛接連結桿件 ab 及桿件 bc，且 b 點下方連結一個勁度為  $k_s (= 3EI/L^3)$  之線性彈簧。此柱結構之 ab 段具 EI 值、bc 段則為剛性 ( $EI = \infty$ )，相關尺寸配置如圖一所示。今於柱的 a、c 端施加一軸向載重 P，載重通過柱結構的中心線。試求此柱結構於挫屈時，柱 ab 段挫屈載重  $P_{cr}$  相應之有效長度係數  $K_{ab}$  之特徵方程式 (Characteristic Equation)。此  $K_{ab}$  之特徵方程式如下所示，請列出 A、B、C 數值。(25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

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



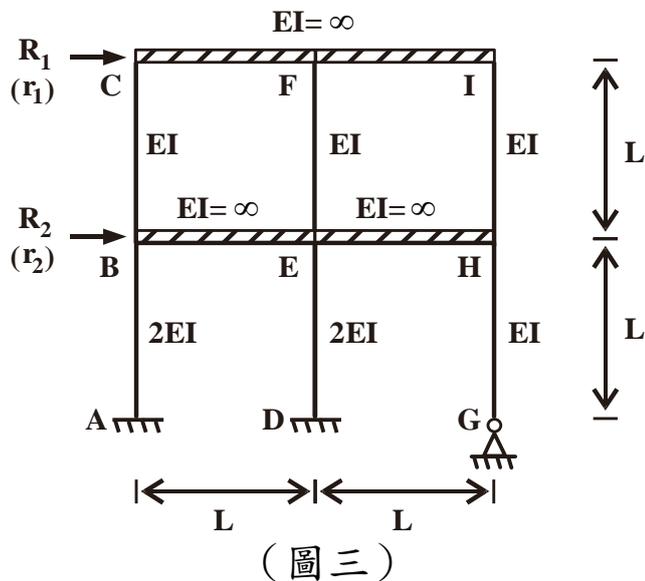
(圖一)

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  $\Delta_C$ 。(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  $\Delta_D$  之大小及方向。(25 分)

