

類 科：結構工程

科 目：鋼結構設計

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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。

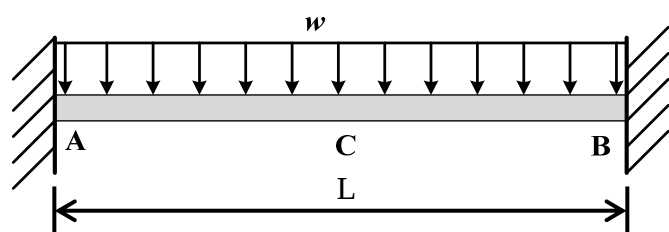
一、一兩端固定之均勻鋼梁如圖一所示，其斷面如圖二所示；此梁之跨距為 $L(6\text{ m})$ 、且承受均佈載重 (w)：

(一)若此梁上翼板、腹板與下翼板的降伏應力分別為 3.5 tf/cm^2 、 2.5 tf/cm^2 與 5.8 tf/cm^2 ，彈性模數 (E_s) 為 2040 tf/cm^2 ，試求此鋼梁斷面強軸之塑性彎矩強度 (M_p) 為何？

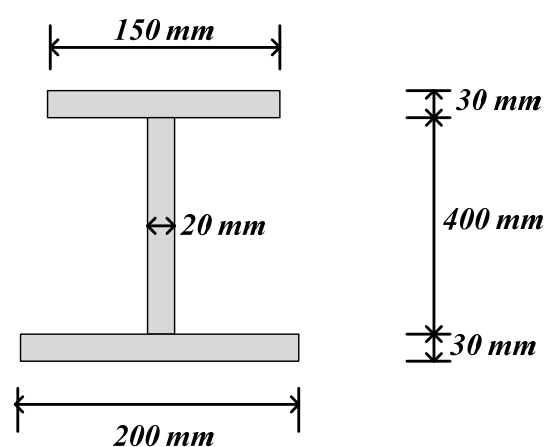
(10 分)

(二)當外加载重 w 引致 A 與 B 點（固定端點）形成塑性鉸時，梁中間斷面處（C 點）所承受的彎矩值為何？（10 分）

(三)當外加载重 w 引致 A 與 B 點（固定端點）形成塑性鉸後，此鋼梁至多還可以承受多少的均佈載重？（10 分）



圖一 一兩端固定的鋼梁示意圖



圖二 鋼梁斷面圖

二、(一)何謂非彈性挫屈？（10 分）

(二) ASD 與 LRFD 均使用構件長細比的概念來區分彈性與非彈性挫屈，試說明上述規範關於臨界長細比的內容與相異處。（10 分）

三、說明廠製鋼構箱型柱（含內橫隔板）施工流程中可能使用的銲接方法（Welding Processes）與使用時機。（20 分）

(請接背面)

類 科：結構工程

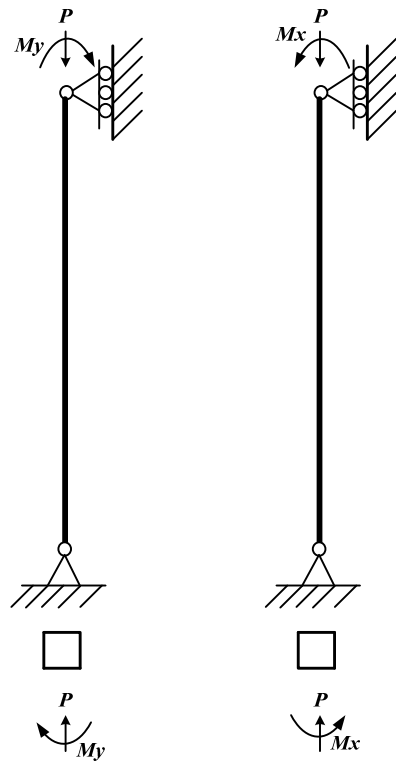
科 目：鋼結構設計

四、圖三所示為一個兩端鉸接的鋼梁柱，柱長為 3.5 公尺，斷面經檢查為結實斷面，所承受的雙軸彎矩如下所述。

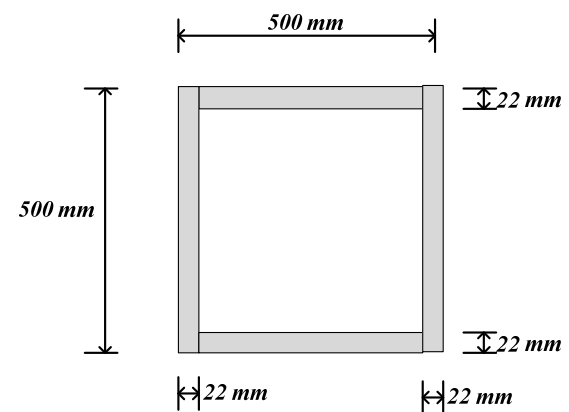
x 向作用彎矩：工作靜載重 $M_{Dx} = 30 \text{ tf-m}$ ；工作活載重 $M_{Lx} = 25 \text{ tf-m}$

y 向作用彎矩：工作靜載重 $M_{Dy} = 40 \text{ tf-m}$ ；工作活載重 $M_{Ly} = 10 \text{ tf-m}$

鋼材之材料性質為 $E = 2040 \text{ tf/cm}^2$, $F_y = 2.5 \text{ tf/cm}^2$, $F_u = 4.1 \text{ tf/cm}^2$ ；相關斷面尺寸如圖四所示；若已知工作靜載重為工作活載重的 4 倍，根據我國 LRFD 規範，此梁柱可以承受的最大工作靜載重為何？（30 分）



圖三 鋼梁柱圖



圖四 箱型組合斷面圖

以下公式僅供參考，若有問題，應自行修正或補充：

當斷面為結實 (compact) 斷面 ($b/t \leq \lambda_p$) 或半結實 (noncompact) 斷面 ($b/t \leq \lambda_r$) 時，

當 $\lambda_c \leq 1.5$, $F_{cr} = (0.211\lambda_c^3 - 0.57\lambda_c^2 - 0.06\lambda_c + 1.0)F_y$

當 $\lambda_c > 1.5$, $F_{cr} = \left[\frac{0.764}{\lambda_c^2} \right] F_y$

其中, $\lambda_c = \frac{KL}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}}$

當 $\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0.2$ 時, $\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right] \leq 1.0$

當 $\frac{P_u}{\phi P_n} < 0.2$ 時, $\frac{P_u}{2\phi P_n} + \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right] \leq 1.0$

$B_1 = \frac{0.64}{1 - (P_u/P_{e1})} \left[1 - \frac{M_1}{M_2} \right] + 0.32 \frac{M_1}{M_2} \geq 1.0$

$P_{e1} = A_g F_y / \lambda_c^2$