

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：鋼結構設計
考試時間：2 小時

座號：_____

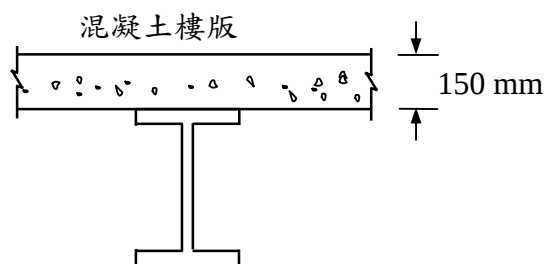
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

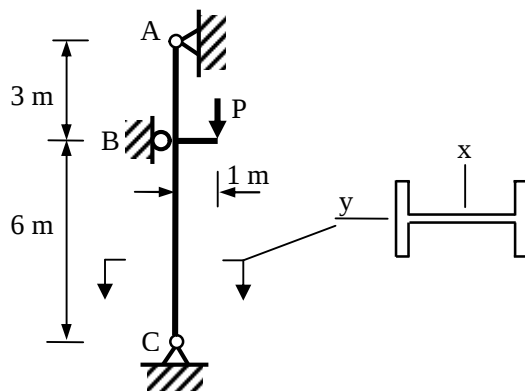
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、試述三種鋼結構常用的防蝕方法，並說明其施工之注意事項。(20 分)

二、下圖所示為一鋼梁上有混凝土樓版，鋼梁有足夠的剪力釘與側向支撐。
混凝土樓版的有效寬度為 2.5 m。鋼梁為 $H500 \times 200 \times 10 \times 16$ ，鋼材降伏應力 $F_y = 2.5 \text{ tf/cm}^2$ 。混凝土抗壓強度 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ 。試以極限設計法，依合成斷面之塑性應力分布，計算此合成梁正彎矩計算強度 M_n 。(25 分)



三、下圖所示為一 H 型鋼柱 $H400 \times 200 \times 8 \times 13$ ，於 B 點承受偏心工作載重 $P = 12 \text{ tf}$ 。鋼柱於 A、B 與 C 點皆有側向支撐。鋼柱為結實斷面，鋼材降伏應力 $F_y = 2.5 \text{ tf/cm}^2$ ，極限強度 $F_u = 4.1 \text{ tf/cm}^2$ ，彈性模數 $E = 2040 \text{ tf/cm}^2$ 。不考慮鋼柱自重，試依據容許應力設計法，檢核鋼柱是否滿足設計需求（無需檢核剪力）。(30 分)



$H400 \times 200 \times 8 \times 13$: $A = 83.4 \text{ cm}$, $I_x = 23,500 \text{ cm}^4$, $I_y = 1,740 \text{ cm}^4$, $r_x = 16.8 \text{ cm}$, $r_y = 4.56 \text{ cm}$, $r_T = 5.23 \text{ cm}$, $S_x = 1,170 \text{ cm}^3$, $S_y = 174 \text{ cm}^3$ 。

參考公式：請自行選擇適合的公式，並檢查其正確性，若有問題應自行修正。

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}, F_a = \frac{[1 - \frac{(KL/r)^2}{2C_c^2}]F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8}(\frac{KL/r}{C_c}) - \frac{1}{8}[\frac{(KL/r)^3}{C_c^3}]}, F_a = \frac{12}{23} \frac{\pi^2 E}{(KL/r)^2}$$

L_c 為以下兩者之較小值：

$$\frac{20b_f}{\sqrt{F_y}} \text{ 或 } \frac{1400}{(d/A_f)F_y}$$

$$\text{當 } \sqrt{\frac{71600C_b}{F_y}} \leq \frac{L}{r_T} \leq \sqrt{\frac{35800C_b}{F_y}} :$$

$$F_b = \left(\frac{2}{3} - \frac{F_y(L/r_T)^2}{107600C_b} \right) F_y \leq 0.6F_y$$

$$\text{當 } \frac{L}{r_T} > \sqrt{\frac{35800C_b}{F_y}} :$$

$$F_b = \frac{12000C_b}{(L/r_T)^2} \leq 0.6F_y$$

$$F_b = \frac{840C_b}{Ld/A_f} \leq 0.6F_y, C_b = 1.75 + 1.05(M_1/M_2) + 0.3(M_1/M_2)^2 \leq 2.3$$

$$f_a/F_a \leq 0.15$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

$$f_a/F_a > 0.15$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ex}})F_{bx}} + \frac{C_{my} f_{by}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ey}})F_{by}} \leq 1.0$$

$$\frac{f_a}{0.6F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

$$F_e' = \frac{12\pi^2 E}{23(KL_b/r_b)^2}$$

$$\frac{f_a}{F_t} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

四、下圖所示組合斷面為一 H 型鋼 $H500 \times 200 \times 9 \times 16$ (mm) 上翼板銲接一鋼板 $PL25 \times 300$ (mm)，該斷面承受因數化載重彎矩 25 tf-m 與剪力 50 tf 。型鋼與鋼板之鋼材降伏應力皆為 $F_y = 2.5 \text{ tf/cm}^2$ 。鋼板與型鋼的銲接使用腳長為 8 mm 的填角銲，銲條為 $E70XX$ ， $F_{EXX} = 4.9 \text{ tf/cm}^2$ 。銲接為斷續銲接，銲道中心至中心距離為 150 mm 。試以極限設計法，計算所需斷續銲道長度 L 為何。(25 分)

參考公式： $\phi 0.6F_{EXX}$ ， $\phi = 0.75$ 。

