

等 別：高等考試

類 科：土木工程技師

科 目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

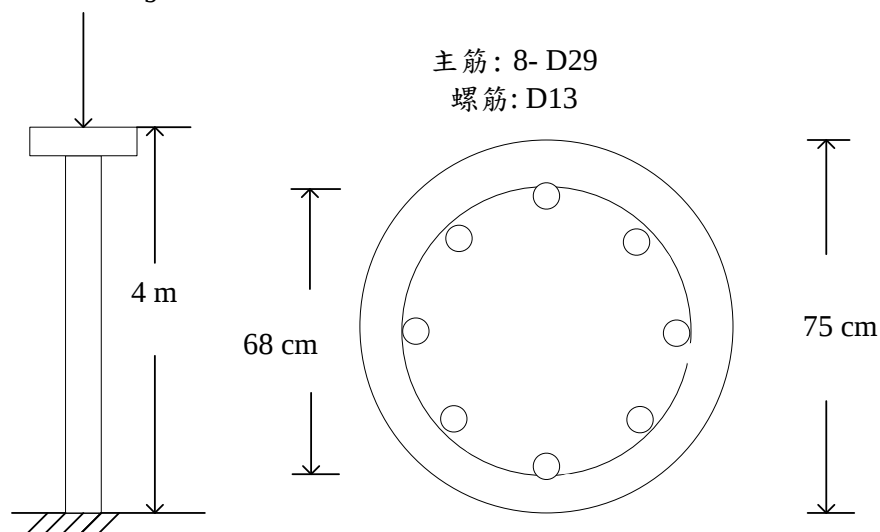
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

第一題及第二題之依據與作答規範：內政部營建署「混凝土結構設計規範」（內政部 100.6.9 台內營字第 1000801914 號令；中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範」（土木 401-100）。

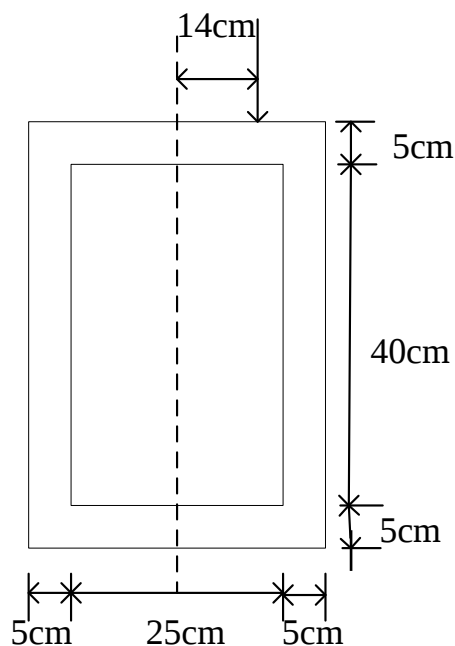
未依上述規範作答，不予計分。

一、試檢核圖示之圓柱，其有效高度為 4 m，承受靜重  $P_D=100\text{ t}$ ，活重  $P_L=150\text{ t}$ 。已知  $f_y=4200\text{ kgf/cm}^2$ ， $f'_c=280\text{ kgf/cm}^2$ 。（25 分）

D10， $d_b=0.96\text{ cm}$ ， $A_b=0.71\text{ cm}^2$ ； D13， $d_b=1.27\text{ cm}$ ， $A_b=1.27\text{ cm}^2$ ；  
D25， $d_b=2.54\text{ cm}$ ， $A_b=5.07\text{ cm}^2$ ； D29， $d_b=2.87\text{ cm}$ ， $A_b=6.47\text{ cm}^2$ ；  
D32， $d_b=3.22\text{ cm}$ ， $A_b=8.14\text{ cm}^2$



二、一中空鋼筋混凝土懸臂梁長 2.5 m，承受偏心載重  $P$ ，若忽略自重，試求僅考慮扭力發生開裂時之  $P$  值。已知  $f_y=4200\text{ kgf/cm}^2$ ， $f'_c=280\text{ kgf/cm}^2$ 。（25 分）



(請接背面)

等 別：高等考試

類 科：土木工程技師

科 目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

三、請試述銲道發生冷裂之原因，並舉出三項可避免銲道發生冷裂之方法。（20分）

四、請計算以採用鋼材  $F_y=3.5 \text{ tf/cm}^2$ ， $F_u=4.6 \text{ tf/cm}^2$  之熱軋型鋼斷面  $H700 \times 300 \times 13 \times 24$  做為長 8 m，承受均佈載重之簡支梁，且在該梁兩端點及跨徑中間點均有充分側向支撐，請依據極限設計法計算該梁可承受之均佈載重  $W$ ，假設翼板之殘留壓應力為  $0.7 \text{ t/cm}^2$ 。（30分）

$A=232 \text{ cm}^2$ ， $I_x=197000 \text{ cm}^4$ ， $I_y=10800 \text{ cm}^4$ ， $r_x=29.2 \text{ cm}$ ， $r_y=6.83 \text{ cm}$ ， $S_x=5640 \text{ cm}^3$ ， $S_y=721 \text{ cm}^3$ ， $J=343 \text{ cm}^4$ ， $C_w=12300000 \text{ cm}^6$ ， $X_1=145 \text{ t/cm}^2$ ， $X_2=1.88 \text{ (cm}^2/\text{t)}^2$ 。  
(不需考慮  $W$  之載重係數)

$$C_b \left\{ M_p - (M_p - M_r) \left[ \frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right] \right\} \leq M_p, \quad \lambda_{pd} = 138 / \sqrt{F_y}, \quad \lambda_p = 170 / \sqrt{F_y},$$

$$\lambda_r = 260 / \sqrt{F_y}, \quad \phi = 0.9, \quad \lambda_{pd} = 14 / \sqrt{F_y}, \quad \lambda_p = 17 / \sqrt{F_y}, \quad \lambda_r = 37 / \sqrt{F_y - F_r}$$

$$C_b = 1.75 + 1.05(M_1/M_2) + 0.3(M_1/M_2)^2 \leq 2.3$$

$$L_p = \frac{80r_y}{\sqrt{F_{yf}}}, \quad L_r = \frac{r_y X_1}{F_L} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 F_L^2}}, \quad M_r = F_L S_x,$$

$$F_L = (F_{yf} - F_r) \text{ 或 } F_{yw} \text{ 取小值}$$

$$M_{cr} = \frac{C_b S_x X_1 \sqrt{2}}{L_b / r_y} \sqrt{1 + \frac{X_1^2 X_2}{2(L_b / r_y)^2}}$$