

112 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試
類 科：土木工程
科 目：鋼筋混凝土學與設計
考試時間：2 小時

座號：_____

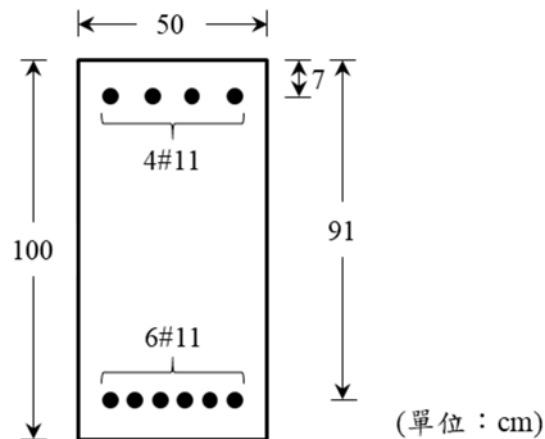
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

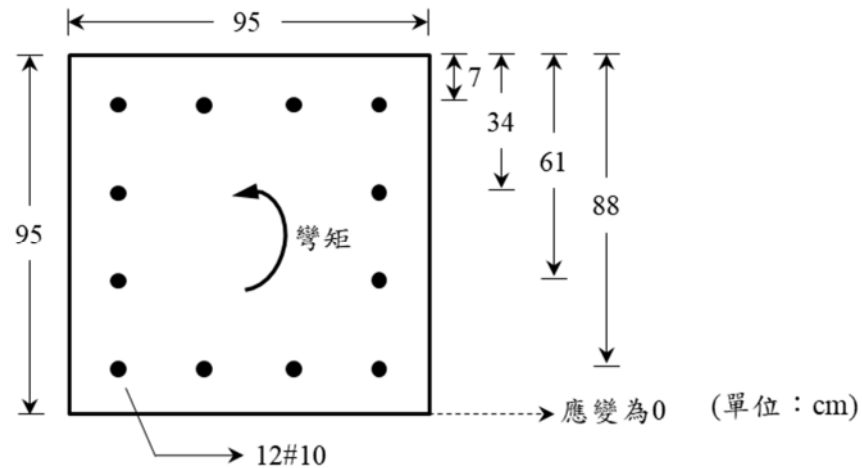
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

請依據內政部於民國 110 年 3 月 2 日公告實施迄今之「混凝土結構設計規範」或中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範與解說(土木 401-100)」作答。

- 一、一鋼筋混凝土梁斷面尺寸如下所示，配置 6 支#11 拉力筋，4 支#11 壓力筋。混凝土抗壓強度為 280 kgf/cm^2 ，鋼筋降伏強度為 4200 kgf/cm^2 ，求斷面設計彎矩強度 ϕM_n 為何？需考慮壓力筋對彎矩強度的貢獻。1 支#11 鋼筋斷面積為 10.07 cm^2 。(25 分)



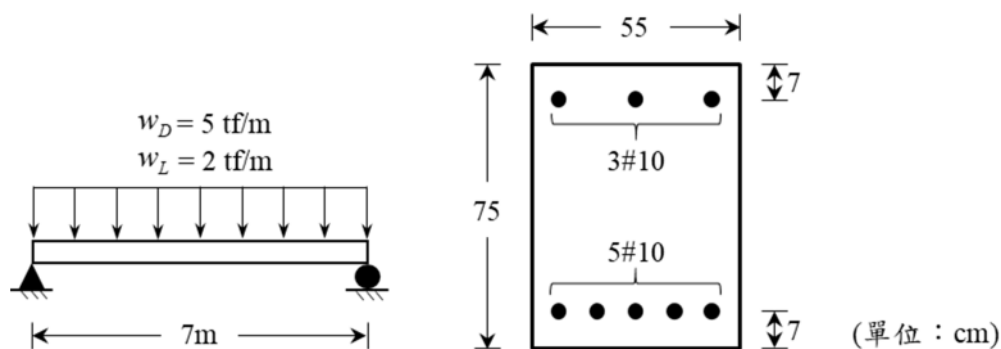
二、一鋼筋混凝土柱斷面尺寸與配筋（12 支#10）如下所示，試計算該斷面受軸力與彎矩聯合作用之設計軸力與彎矩強度（ ϕP_n 與 ϕM_n ）。計算前述強度時，斷面受彎矩方向如圖所示，且斷面下緣應變恰為零。混凝土抗壓強度為 280 kgf/cm^2 ，鋼筋降伏強度為 4200 kgf/cm^2 。1 支#10 鋼筋斷面積為 8.14 cm^2 。（25 分）



三、一鋼筋混凝土簡支梁如下所示，受均佈使用等級靜載 $w_D = 5 \text{ tf/m}$ ，均佈使用等級活載 $w_L = 2 \text{ tf/m}$ ，試計算跨度中央受持續載重之長時撓度 Δ ，持續載重包括靜載與 20% 活載。計算未開裂斷面慣性矩時，忽略鋼筋之貢獻，計算開裂斷面慣性矩時，須考慮拉力與壓力鋼筋之貢獻。持續載重之時間效應因數 ξ 採 2.0。混凝土抗壓強度為 280 kgf/cm^2 ，鋼筋降伏強度為 4200 kgf/cm^2 。1 支 #10 鋼筋斷面積為 8.14 cm^2 。(25 分)
相關公式羅列如下：

$$I_e = \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 \right] I_{cr} \quad E_c = 15000 \sqrt{f'_c} \quad f_r = 2.0 \sqrt{f'_c} \quad \lambda_\Delta = \frac{\xi}{1 + 50 \rho'}$$

$$\Delta = \frac{5wL^4}{384EI}$$



四、一韌性（特殊）抗彎矩構架梁如下所示，該梁受一均佈靜載與活載組合之設計載重 $w_u = 5 \text{ tf/m}$ ，不受軸力作用，剪力鋼筋採#4，試設計梁塑鉸區之剪力鋼筋最大間距。混凝土抗壓強度為 280 kgf/cm^2 ，鋼筋降伏強度為 4200 kgf/cm^2 。按規範，若地震引致之剪力超過設計剪力之半，且包括地震效應之設計軸壓力小於 $0.05A_g f'_c$ ，則設計其剪力鋼筋時， V_c 值應假設為零。1 支#10 鋼筋斷面積為 8.14 cm^2 ，1 支#4 鋼筋斷面積為 1.27 cm^2 。計算梁兩端斷面最大可能彎矩強度 M_{pr} 時，忽略壓力筋貢獻。（25 分）

混凝土剪力強度公式採 $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}b_w d$ 。

