

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，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。

(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、(一)一般鋼筋混凝土簡支梁的混凝土開裂產生裂紋之主要模式那些？請試述其破壞行為，並說明其發生的原因、位置及條件。(12 分)

(二)若鋼筋混凝土梁矩形斷面為單筋梁，混凝土規定強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度 $f_y = 4,200 \text{ kgf/cm}^2$ 。何謂平衡鋼筋比？此斷面之平衡鋼筋比為何？依規範規定如何定義縱向鋼筋最大鋼筋比？此斷面之縱向鋼筋最大鋼筋比為何？(13 分)

二、懸臂短梁跨長 2 m，梁寬 $b = 30 \text{ cm}$ ，深度 $h = 55 \text{ cm}$ ，採用混凝土強度 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，上層縱向鋼筋採用 4 根 D25 (直徑 $d_b = 2.54 \text{ cm}$ ，截面積 $a_b = 5.067 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 4,200 \text{ kgf/cm}^2$) 單層排列，箍筋採用 D10 (直徑 $d_b = 0.953 \text{ cm}$ ，截面積 $a_b = 0.713 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 2,800 \text{ kgf/cm}^2$)，混凝土保護層依規範要求之最小值計算。請檢驗此梁配筋之鋼筋排列淨間距是否符合規範要求？所對應之強度折減係數 ϕ 值為何？若此梁承受設計均布載重 w_u ，試求解此梁所能承受之最大設計均布載重 w_u 。(25 分)

三、已知一方形基腳 $400 \text{ cm} \times 400 \text{ cm}$ ，其上支承之內柱斷面為 $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ ，假設基腳厚為 85 cm，有效厚度 $d = 75 \text{ cm}$ 。承載靜載重 $P_d = 175 \text{ tf}$ 、活載重 $P_\ell = 140 \text{ tf}$ 。若 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，試問此基腳厚度是否足夠？(25 分)

參考資料： $V_u \leq 0.265 \left(2 + \frac{4}{\beta}\right) \sqrt{f'_c} b_o d$

$$\leq 0.265 \left(2 + \frac{\alpha_s d}{b_o}\right) \sqrt{f'_c} b_o d \quad \alpha_s = \begin{cases} 40 (\text{內柱時}) \\ 30 (\text{邊柱時}) \\ 20 (\text{角柱時}) \end{cases}$$
$$\leq 1.06 \sqrt{f'_c} b_o d$$

(請接背面)

類 科：土木工程

科 目：鋼筋混凝土學與設計

四、有一懸臂短梁如圖所示支撐於左側方形柱，採用混凝土強度 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ 。試採用詳細計算方法檢核上層拉力撓曲鋼筋所需之伸展長度是否足夠？（25 分）

參考資料：鋼筋 D10：直徑 $d_b = 0.953 \text{ cm}$ ，截面積 $a_b = 0.713 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 2,800 \text{ kgf/cm}^2$ 。

鋼筋 D22：直徑 $d_b = 2.22 \text{ cm}$ ，截面積 $a_b = 3.871 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 4,200 \text{ kgf/cm}^2$ 。

混凝土保護層依規範要求之最小值計算。

$$\ell_d = \frac{0.28f_y}{\sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}\right)} d_b \quad K_{tr} = \frac{A_{tr} f_{yt}}{105s_n}$$

