

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。

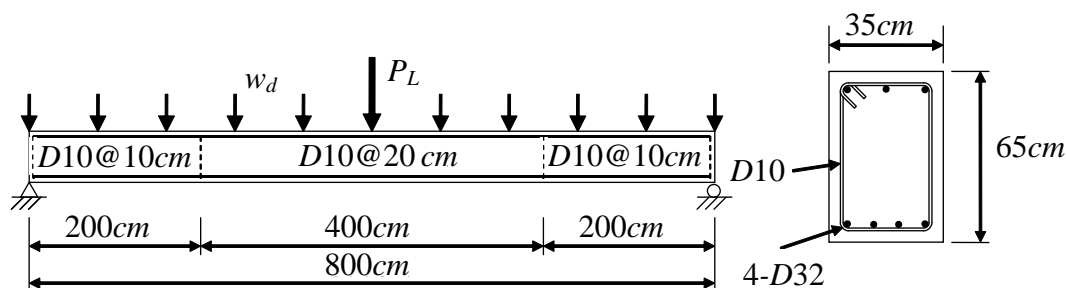
(三)「混凝土結構設計規範」已經由內政部修正，並自中華民國100年7月1日生效，本試題必須依此規範規定作答，若採用其他規範版本作答，不予計分。

【參考公式】：

$$\rho_{\max} = \left(\frac{0.85f'_c}{f_y} \right) \beta_1 \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.004} \right) \left(\frac{d_t}{d} \right)$$

$$A_{v,\min} = \frac{0.2\sqrt{f'_c}b_ws}{f_{yt}} \text{ 但 } A_{v,\min} \text{ 不得小於 } 3.5b_ws/f_{yt}$$

- 一、有一懸臂矩形梁，其寬度 $b=30\text{ cm}$ ，深度 $h=60\text{ cm}$ ，跨度 3 m ，其承受均佈靜載重（已含自重） 3.0 tf/m ，自由端承載集中活載重 6 tf 。若拉力側鋼筋採雙排排列，構材最外受壓纖維至縱向受拉鋼筋斷面重心之距離為 50 cm ，構材最外受壓纖維至最外層縱向受拉鋼筋重心之距離為 53.5 cm ，混凝土強度為 $f'_c=315\text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋材料為 $f_y=4,200\text{ kgf/cm}^2$ ，且鋼筋保護層及上下層間距均依規範最小值之規定。試依規範規定，此懸臂梁端部所需縱向受拉鋼筋面積 A_s 為何？（25分）
- 二、T形梁截面尺寸為梁腹寬 $b_w=35\text{ cm}$ ，有效翼緣寬 $b=90\text{ cm}$ ，翼緣厚 $h_f=10\text{ cm}$ ，深度 $h=70\text{ cm}$ 。假設梁腹下端有縱向受拉鋼筋8根 $D32$ （直徑 $d_b=3.22\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=8.143\text{ cm}^2$ ）採雙排排列，箍筋為 $D10$ （直徑 $d_b=0.953\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=0.713\text{ cm}^2$ ），鋼筋保護層及上下層間距均依規範最小值之規定，混凝土強度為 $f'_c=315\text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋材料為 $f_y=4,200\text{ kgf/cm}^2$ 。試求此截面可承受彎矩設計強度 ϕM_n 為何？（25分）
- 三、有一簡支梁為矩形截面，其寬度 $b=35\text{ cm}$ ，深度 $h=65\text{ cm}$ ，混凝土強度為 $f'_c=315\text{ kgf/cm}^2$ ，箍筋為 $D10$ （直徑 $d_b=0.953\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=0.713\text{ cm}^2$ ），材料為 $f_{yt}=2,800\text{ kgf/cm}^2$ ，縱向受拉鋼筋為 $D32$ （直徑 $d_b=3.22\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=8.143\text{ cm}^2$ ），鋼筋保護層及上下層間距均依規範最小值之規定，承受圖示之均佈設計靜載重 $w_d=4.0\text{ tf/m}$ （含梁自重）及中央處集中活載重 P_L ，試根據圖示剪力鋼筋之配置，求解此梁依剪力強度所能承受之最大設計集中活載重 P_L 。（25分）



(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：土木工程
科 目：鋼筋混凝土學與設計

- 四、有一柱為矩形截面，寬度 $b=30\text{ cm}$ ，深度 $h=50\text{ cm}$ ，混凝土強度為 $f'_c=315\text{ kgf/cm}^2$ ，箍筋為 $D10$ （直徑 $d_b=0.953\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=0.713\text{ cm}^2$ ），縱向受拉鋼筋為 $6-D32$ （直徑 $d_b=3.22\text{ cm}$ ，截面積 $a_b=8.143\text{ cm}^2$ ，材料為 $f_y=4,200\text{ kgf/cm}^2$ ），鋼筋保護層及淨間距均符合規範最小值之規定，已知承受靜載重：軸壓 $P_d=50\text{ tf}$ ，彎矩 $M_d=15\text{ tf-m}$ ；活載重：軸壓 $P_\ell=40\text{ tf}$ ，彎矩 $M_\ell=5\text{ tf-m}$ 。檢核此柱在考量靜載重及活載重之設計載重作用下，依規範規定是否安全？（25分）

