

109年公務人員高等考試三級考試試題

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：_____

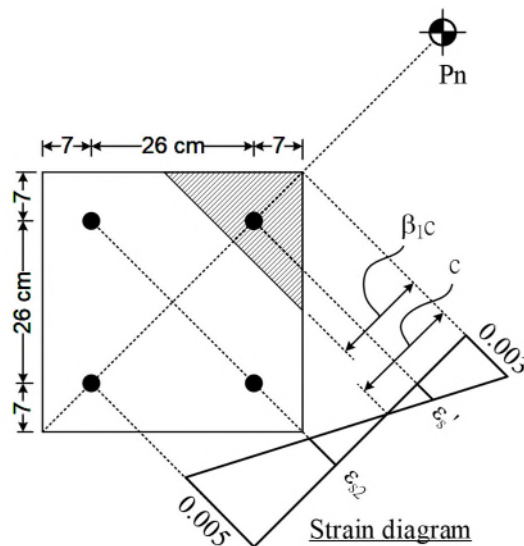
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、已知一梁斷面為矩形，寬度50 cm、深度70 cm、有效深度 $d=61$ cm，結構分析須抵抗設計彎矩 $M_u=160$ tf-m，以雙筋梁作設計，目標中性軸深度 $c=0.375 d$ ，試求滿足強度要求 $\phi M_n \geq M_u$ 所需的最少拉力鋼筋量 A_s 和壓力鋼筋量 A'_s （答案單位 cm^2 至小數點後二位）。假設壓力筋深度 $d'=7$ cm，混凝土規定抗壓強度 $f'_c=280$ kgf/cm 2 ，鋼筋降伏強度 $f_y=4200$ kgf/cm 2 ，鋼筋降伏應變0.002。（25分）

二、一鋼筋混凝土方柱斷面示意圖如下，對稱配置4支D25鋼筋，沿對角線方向受一軸壓力 P_n ，使混凝土受壓側最外緣應變達0.003時，角落受拉鋼筋應變恰好為0.005。試求此應變狀態之標稱軸壓力 P_n 和偏心距 $e=?$ 。已知混凝土規定抗壓強度 $f'_c=280$ kgf/cm 2 ，鋼筋降伏強度 $f_y=4200$ kgf/cm 2 ，鋼筋彈性模數 $=2,040,000$ kgf/cm 2 ，D25鋼筋單支斷面積 5.07 cm 2 。假設混凝土受壓區平均應力 $0.85 f'_c$ 且深度仍為 $\beta_1 c$ ，其中 c 為中性軸深度而 $\beta_1=0.85$ 。（25分）

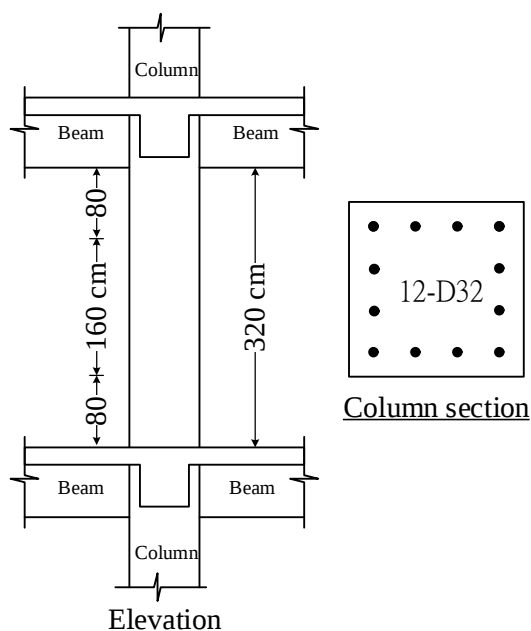


三、一建築物柱示意圖如下，原設計縱向鋼筋配置12支D32鋼筋(直徑3.22 cm)。

規範規定耐震柱縱向鋼筋之搭接僅容許於構材淨長之中央 $\frac{1}{2}$ 內，鋼筋並應考慮為拉力搭接。若施工時擬於柱中央斷面全部搭接12支D32鋼筋，試依規範計算鋼筋搭接長度為若干cm？是否能夠在柱淨高之中央 $\frac{1}{2}$ 內完成搭接？若否，請提出可能的解決方案？(25分)

已知混凝土規定抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，

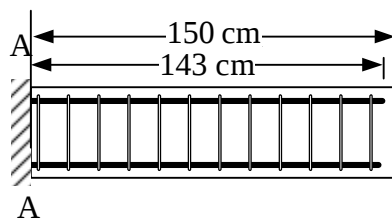
受拉伸展長度 ℓ_d 之簡易估算公式 $\ell_d = \frac{0.19 f_y \psi_t \psi_e \lambda}{\sqrt{f'_c}} d_b$



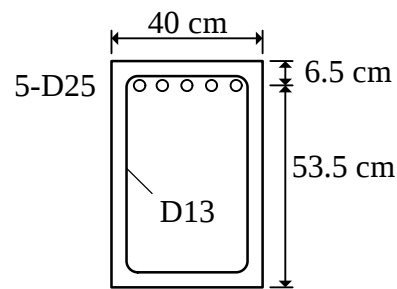
四、一懸臂梁承受均佈荷重，斷面尺度示意圖如下，已知混凝土規定抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度 f_y 或 $f_{yt} = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，頂層鋼筋5支D25鋼筋（直徑2.54 cm），剪力鋼筋採用D13閉合箍筋間距15 cm。試計算梁頂層鋼筋之直線伸展長度143 cm是否足夠？若否，請以文字補充說明可能的解決方案。（25分）

參考資料：D25鋼筋直徑2.54 cm，單支截面積5.07 cm²。

$$\ell_d = \frac{0.19 f_y \psi_t \psi_e \lambda}{\sqrt{f'_c}} d_b$$



Elevation



Section A-A