

等 別：高考二級

類 科：土木工程

科 目：高等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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、土木 401-100 規範針對受壓構材使用螺旋筋時，其體積比限制之規定如下：

$$\rho_s \geq 0.45 \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_{yt}}$$

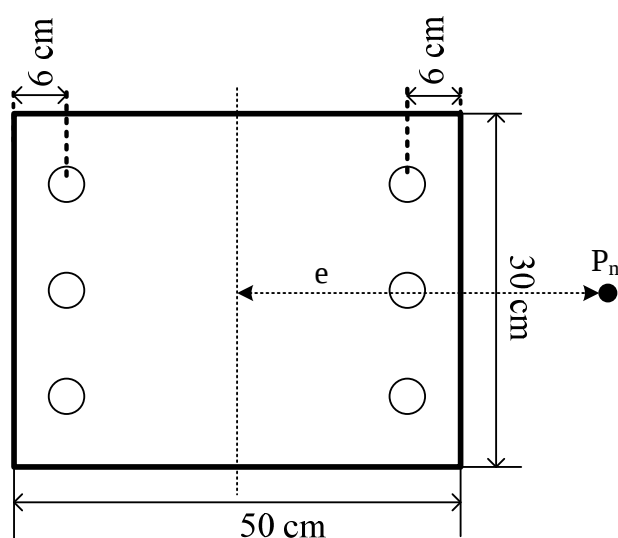
$$\rho_s \geq 0.12 \frac{f'_c}{f_{yt}}$$

試就上列二公式之各符號所代表意義進行說明，並分別申論二公式緣由及其目的。
(25 分)

二、一柱斷面尺寸如下圖所示（鋼筋為 6-D25，鋼筋彈性模數為 2040000 kgf/cm²），混凝土規定抗壓強度為 210 kgf/cm²，而鋼筋規定降伏強度為 2800 kgf/cm²，斷面承受軸壓力 P_n 及偏心距 e 。若該斷面所承受之外力分別為：靜載重軸力 $P_D = 10$ tf、靜載重彎矩 $M_D = 5$ tf-m、活載重軸力 $P_L = 15$ tf 及活載重彎矩 $M_L = 20$ tf-m（靜載重已考慮自重影響）。

(一)試依土木 401-100 規範判定該斷面是否於安全範圍內？(20 分)

(二)若判定為不安全時，其鋼筋量應增加多少以使其為安全？(5 分)



(請接背面)

等 別：高考二級

類 科：土木工程

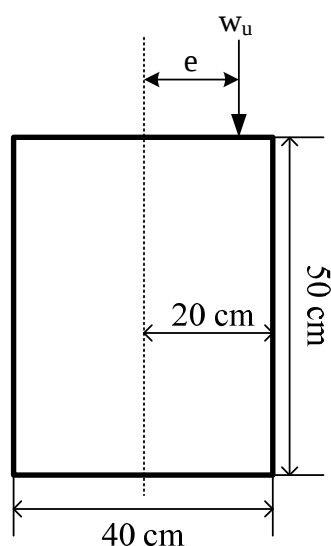
科 目：高等鋼筋混凝土學與設計

三、一混凝土矩形梁（混凝土規定抗壓強度為 210 kgf/cm^2 ，斷面有效深度為 45 cm ），其跨度為 10 m ；就其所承受扭力而言，該梁一端為完全受拘束之固定端而另一端則為自由端。若其承受一均佈設計載重 $w_u = 5.0 \text{ tf/m}$ ，如下圖所示，試問：

(一)依土木 401-100 規範計算該梁之開裂扭力為何？（須說明該公式緣由）（10 分）

(二)依土木 401-100 規範之規定，若欲使該梁不須考慮扭力作用影響，其最大容許偏心距 e 為何？（5 分）

(三)若該梁須進行扭力橫向鋼筋配置時，其與一般剪力橫向鋼筋之配置有何不同？此外，規範亦有明定扭力縱向鋼筋之最小需求量，而其功用與目的為何？（10 分）



四、鋼筋混凝土構件於外力作用下，難以避免其混凝土表層裂縫之產生，但為防止劣化因子之滲入而使其內部鋼筋產生鏽蝕並降低其安全性，或裂縫過大而影響外觀等。因此，土木 401-100 規範針對使用載重作用下之撓曲裂縫控制規定如下：

$$s \leq \min \left\{ 38 \left(\frac{2800}{f_s} \right) - 2.5c_c, 30 \left(\frac{2800}{f_s} \right) \right\}$$

試就上列公式說明影響撓曲裂縫寬度大小之原因及有效控制方法。（25 分）