

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)依據及作答規範：內政部營建署「混凝土結構設計規範」、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)。未依上述規範作答，不予計分。

鋼筋參考資料：

D10：標稱直徑 0.953 cm，標稱面積 0.713 cm<sup>2</sup>

D13：標稱直徑 1.27 cm，標稱面積 1.267 cm<sup>2</sup>

D22：標稱直徑 2.22 cm，標稱面積 3.871 cm<sup>2</sup>

D25：標稱直徑 2.54 cm，標稱面積 5.067 cm<sup>2</sup>

D29：標稱直徑 2.87 cm，標稱面積 6.469 cm<sup>2</sup>

D32：標稱直徑 3.22 cm，標稱面積 8.143 cm<sup>2</sup>

一、請回答下列問題：

(一) 1. 鋼筋混凝土實心斷面承受剪力及扭力共同作用時，須檢核下列 A 式或 B 式？(4分)

2. 若無法滿足時，該如何改善？(4分)

$$A \text{ 式：} \sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2.12 \sqrt{f'_c}\right)$$

$$B \text{ 式：} \left(\frac{V_u}{b_w d}\right) + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right) \leq \phi \left(\frac{V_c}{b_w d} + 2.12 \sqrt{f'_c}\right)$$

(二) 受拉鋼筋之伸展長度可以下列公式計算：

$$l_d = \frac{0.28 f_y}{\sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \lambda}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}\right)} d_b$$

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} f_{yt}}{105 s n}$$

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}$  之數值不得大於 2.5

1. 試述  $(c_b + K_{tr})/d_b$  之上限值 2.5 之規定係為避免何種破壞？(4分)

2. 試述  $A_{tr}$  為何？(4分)

(三) 進行梁剪力鋼筋之設計時：

1. 何種情況下不需配置剪力鋼筋？(3分)

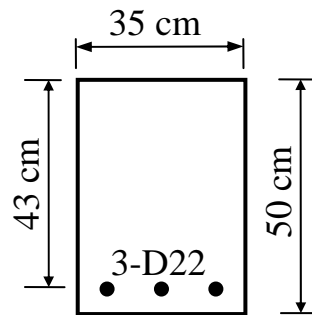
2. 若需配置剪力鋼筋，應配置最少的剪力鋼筋量為何？(3分)

3. 剪力鋼筋計算強度  $V_s$  最高為何？(3分)

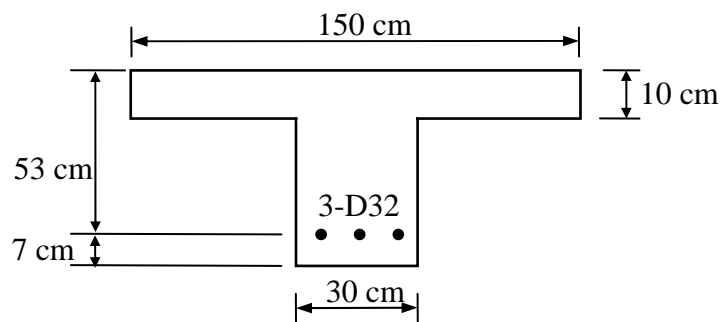
(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：土木工程  
科 目：鋼筋混凝土學與設計

二、圖示為鋼筋混凝土矩形梁斷面，在使用載重承受彎矩時，鋼筋受拉應變為 0.001。請計算此梁承受之彎矩為何？混凝土之壓應力為何？混凝土抗壓強度  $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度  $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ 。(25 分)



三、圖示之 T 型斷面鋼筋混凝土簡支梁，跨距 8 m，有效翼版寬度為 150 cm。此梁將承載含自重之均佈使用靜載重 2.5 tf/m 與活載重 1.5 tf/m。混凝土抗壓強度  $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度  $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ 。請計算此梁於承載靜載重與活載重時，跨距中點之有效慣性矩  $I_e$ 。(25 分)



四、圖示之鋼筋混凝土柱斷面，此柱斷面承受軸壓力與單軸彎矩，達破壞時其應變分佈如圖所示。混凝土抗壓強度  $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度  $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ 。請計算於此應變分佈下柱斷面之  $P_n$  與  $M_n$ 。(25 分)

