

104年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：10980 全一張
(正面)

考試別：司法人員

等別：三等考試

類科組：檢察事務官營繕工程組

科目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，試題作答須詳列解答過程。

(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。

鋼筋混凝土設計作答依據：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。

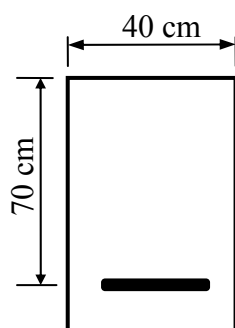
鋼筋參考資料：

D13：標稱直徑 1.27 cm，標稱面積 1.27 cm^2

D19：標稱直徑 1.91 cm，標稱面積 2.87 cm^2

D29：標稱直徑 2.87 cm，標稱面積 6.47 cm^2

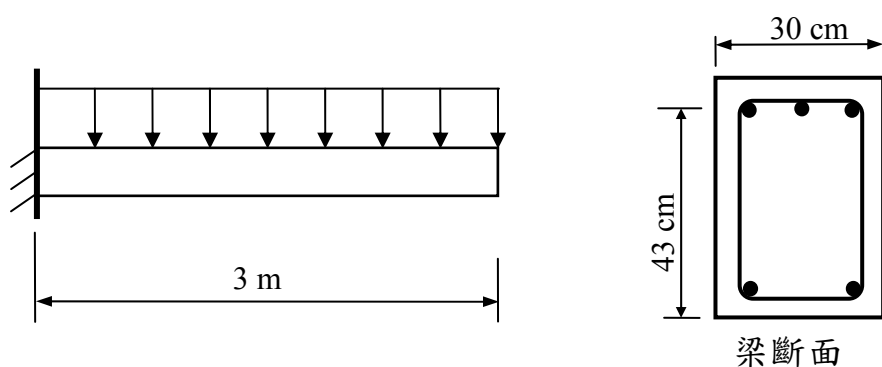
- 一、有一承受彎矩的鋼筋混凝土梁，斷面如圖所示，梁寬 $b=40 \text{ cm}$ ，有效梁深 $d=70 \text{ cm}$ ，拉力鋼筋為 9 支 D29。混凝土 $f'_c=350 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋之降伏強度 $f_y=5600 \text{ kgf/cm}^2$ 。試求此斷面的彎矩設計強度 ϕM_n 。（25 分）



- 二、有一懸臂鋼筋混凝土梁，長度 3 m。斷面如圖所示，梁寬 $b=30 \text{ cm}$ ，有效梁深 $d=43 \text{ cm}$ 。此梁承載均佈靜載重（含自重） 1.5 tf/m 、均佈活載重 2.0 tf/m 。配置矩形閉合剪力鋼筋 D13。混凝土 $f'_c=210 \text{ kgf/cm}^2$ ，剪力鋼筋降伏強度 $f_y=2800 \text{ kgf/cm}^2$ 。試計算：

(一)不需配置剪力鋼筋的範圍。（10 分）

(二)可配置最少剪力鋼筋量的最大範圍。（15 分）



(請接背面)

104年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：10980 全一張
(背面)

考試別：司法人員

等別：三等考試

類科組：檢察事務官營繕工程組

科目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

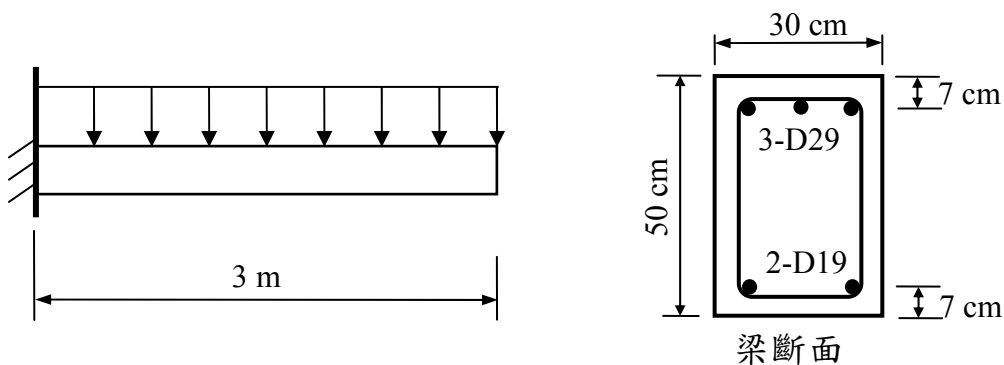
三、圖示之懸臂鋼筋混凝土梁，長度 3 m。梁寬 $b=30$ cm，梁深 $h=50$ cm。混凝土 $f'_c=210$ kgf/cm²，混凝土乾縮應變 $\epsilon_{sh}=0.0005$ 。鋼筋降伏強度 $f_y=4200$ kgf/cm²。以乾縮曲率 ϕ_{sh} 經驗公式，計算梁自由端因乾縮效應引致的撓度，並說明撓度方向。
(25 分)

參考公式：

$$\text{當 } (p-p') \leq 3 : \phi_{sh} = 0.7 \frac{\epsilon_{sh}}{h} (p-p')^{1/3} \left(\frac{p-p'}{p} \right)^{1/2}$$

$$\text{當 } (p-p') \geq 3 : \phi_{sh} = \frac{\epsilon_{sh}}{h}$$

$$p=100 A_s/bd, \quad p'=100 A'_s/bd$$



四、有一鋼梁為 RH700×300×13×24，鋼梁側向無支撐長度 $L_b=6$ m。鋼梁為結實斷面，強軸 $I_x=197,000$ cm⁴。鋼材 $F_y=2.5$ tf/cm²，殘留應力為 0.7 tf/cm²。鋼梁的 $L_p=3.4$ m， $L_r=10.5$ m， $C_b=1.0$ 。試依據極限設計法，計算此鋼梁之標稱撓曲強度 M_n 。(25 分)

參考公式：

$$M_r = F_L S_x$$

$$F_L = (F_{yf} - F_r)$$