

109年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、
國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試試題

考試別：原住民族考試

等別：四等考試

類科組別：土木工程

科目：結構學概要與鋼筋混凝土學概要

考試時間：1 小時 30 分

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)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖 1 所示梁結構， a 點為滾支承， d 點為固定端， c 點為鉸接，梁桿件有相同彈性模數 E 值與慣性矩 I 值，且 $EI = 20000 \text{ kN} - \text{m}^2$ 。求各支承反力及 c 點垂直位移。(25 分)

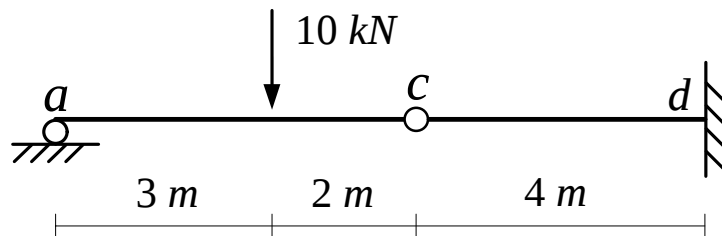


圖 1

- 二、如圖 2 所示之平面桁架結構， a 點為滾支承， b 點為鉸支承，各桿件都有相同之彈性模數 E 值與斷面積 A 值，且 $EA = 12000 \text{ kN}$ 。求各桿件軸力及 c 點水平位移。(25 分)

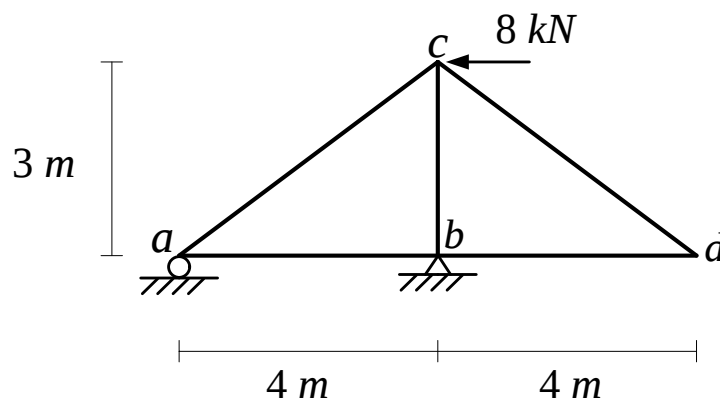


圖 2

下列三、四兩題的已知條件：

鋼筋 $D13$ ：面積 $A_b = 1.267 \text{ cm}^2$ ，降伏強度 $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ 。

鋼筋 $D25$ ：面積 $A_b = 5.067 \text{ cm}^2$ ，降伏強度 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ 。

混凝土抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，混凝土之剪力計算強度 $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}bd$ 。

三、如圖 3 所示懸臂混凝土矩形梁，梁寬 $b = 40 \text{ cm}$ ，有效深度 $d = 53.5 \text{ cm}$ ，懸臂梁承受均佈設計載重 $w_u = 15 \text{ tf/m}$ ，梁跨度 3 m ，配置 $D13$ 垂直肋筋，間距 $s = 12 \text{ cm}$ 的剪力鋼筋。求 e 點（距固定端 0.6 m ）斷面之設計剪力 V_u 及剪力計算強度 V_n ，並檢核是否符合規範 $\phi V_n \geq V_u$ 的安全需求。（25 分）

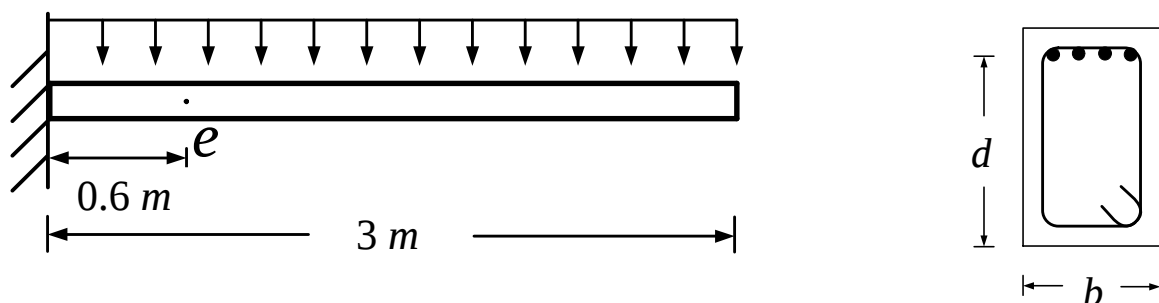


圖 3

四、如圖 4 所示受撓曲作用之單筋混凝土矩形梁斷面，採用 4 根 $D25$ 拉力鋼筋總面積為 $A_s = 20.3 \text{ cm}^2$ ，梁寬 $b = 35 \text{ cm}$ ，有效深度 $d = 53 \text{ cm}$ ，梁斷面承受靜載重所引致的彎矩 $M_D = 10 \text{ tf-m}$ 及活載重所引致的彎矩 $M_L = 15 \text{ tf-m}$ 。在 $\epsilon_c = 0.003$ 的極限狀態下，已知中性軸 $c = 12.05 \text{ cm}$ ，求此時拉力筋應變、彎矩計算強度 M_n 、設計彎矩 M_u ，並檢核是否符合規範 $\phi M_n \geq M_u$ 的安全需求。（25 分）

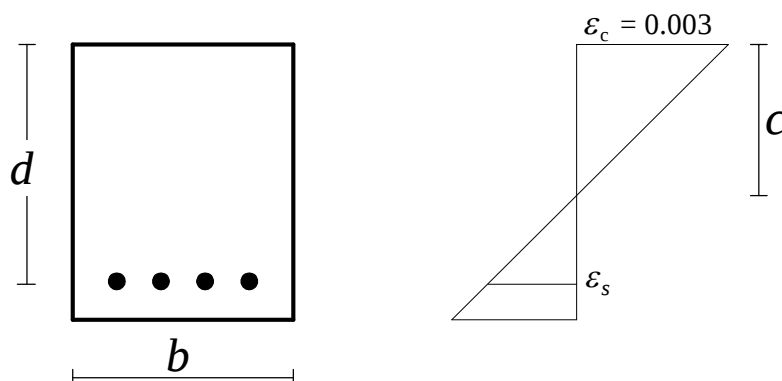


圖 4