

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00160 全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：土木工程技師

科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

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)本試題之相關公式、物理常數、符號意義及設計參數未提及時，請自行合理推斷與假設。

一、假設材料為均向性與線彈性。楊氏係數 $E = 50 \text{ GPa}$ ，包生比 (Poisson's ratio) $\nu = 0.25$ 。
在一個受外力的平面應力問題，某一點的應力大小為 $\sigma_{xx} = 140 \text{ MPa}$ ， $\sigma_{yy} = 20 \text{ MPa}$ 與
 $\sigma_{xy} = 80 \text{ MPa}$ ：

(一)求此點的主應力；(10分)

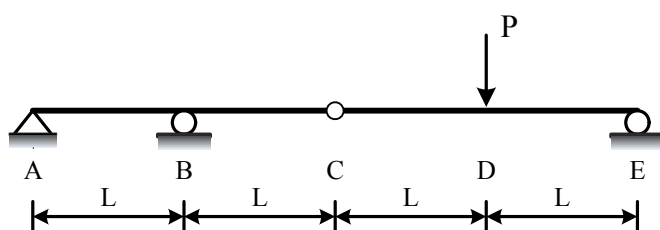
(二)求此點的剪應變 γ_{xy} 與正應變 ϵ_{xx} 。(10分)

二、圖一為一平面梁。D點受一垂直力 P 。其中C點為鉸接 (hinge)，各段梁的 EI 值
相同，並為常數。限以共軛梁法 (conjugate-beam method) 求：

(一)D點的轉角與垂直變位；(10分)

(二)C點的轉角。(10分)

註：本題若使用其他方法，整題以零分計。答案以 P 、 L 、 E 及 I 等表之。



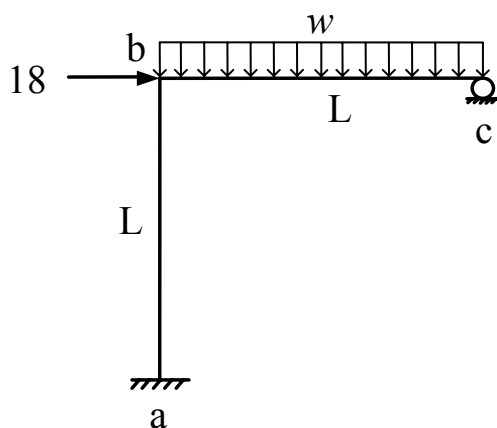
圖一

三、圖二為一平面剛架。b點受 18 kN 的水平力，而bc段則承受垂直均佈載重 $w = 4.8 \text{ kN/m}$ 。 $L = 5 \text{ m}$ ， $E = 200 \text{ GPa}$ ， $I_{ab} = 2I$ ， $I_{bc} = I = 5 \times 10^6 \text{ mm}^4$ ：

(一)限以傾角變位法 (slope-deflection method) 求各端點彎矩；(20分)

(二)利用(一)之結果，畫此剛架的彎矩圖。(10分)

註：本題若使用其他方法，整題以零分計。



圖二

(請接背面)

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00160 全一張
(背面)

等 別：高等考試

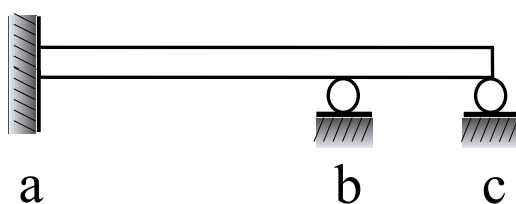
類 科：土木工程技師

科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

四、圖三為一平面梁。梁長 $L_{ab} = 2L$ ， $L_{bc} = L$ ， $I_{ab} = 1.5 I$ ， $I_{bc} = I$ ，而 E 值則相同。支承 c 下陷 Δ ：

(一)限以直接勁度法求支承 b 與支承 c 的轉角；(20分)

(二)利用 ab 的元素勁度矩陣與(一)之結果，求 b 點的彎矩。(10分)



圖三

註：本題若使用其他方法，整題以零分計。答案以 L 、 Δ 、 I 與 E 表之。

元素勁度矩陣如下：

$$\frac{EI}{L} \begin{bmatrix} \frac{12}{L^2} & \frac{6}{L} & \frac{-12}{L^2} & \frac{6}{L} \\ & 4 & \frac{-6}{L} & 2 \\ sym. & & \frac{12}{L^2} & \frac{-6}{L} \\ & & & 4 \end{bmatrix}$$

