

高點土木專班

升學

證照

公職

一站登頂!

【憑114高普考准考證，開啟你的高分之路！】

【技師 / 高考】下定決心一定考取！

全修班 面授 / VOD (輔限至115/12/31)

新生：**31,000 元**

他班生 / 舊生禮遇專案：**25,000 元** (輔限至115/12/31)

題庫班 新生：**13,000 元**

他班生 / 舊生禮遇專案：**9,000 元**

【多元學習方案】買函授全修贈面授 / VOD

新生：**44,000 元** 舊生：**36,000 元**

【技師 / 高考單科加強】

面授 / VOD / 函授：單科 **8 折**、兩科 **75 折**、三科 **7 折**

【差異科目】縮短與連續性成功的距離！

結動+預力+耐震 (面授 / VOD)

正課 新生：**13,000 元** 舊生：**11,000 元** (定價22,000)

正課+題庫 新生：**17,000 元**

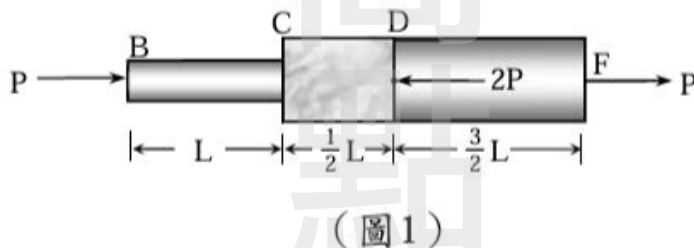
舊生禮遇專案：**15,000 元** (定價28,000)

※ 以上優惠至114/7/31為考場獨家一特價，不與其他優惠併用。

※ 他班生/舊生禮遇專案須憑上課證。

《材料力學概要》

一、如圖 1 受軸力作用之桿件，有 3 集中力分別作用於 B、D、F 點，力量之大小及方向如圖所示。桿件 BC 段、CD 段、DF 段之斷面積分別 A 、 $2A$ 、 $2A$ ，材料彈性模數 (modulus of elasticity) 分別為 $3E$ 、 E 、 $3E$ 。假設外力施加後桿件仍維持彈性狀態，請問桿件受力後總變形量為何？BC 段、CD 段、DF 段變形量 (包含正負) 之比例為何？(25 分)



試題評析	屬於簡單的軸力桿件分析題型，上課有講一模一樣的考題，不要粗心一定可以拿到分數。
考點命中	1.《國考材料力學重點暨題型解析》，高點文化出版，程中鼎編著，例題2.1.2。 2.《材料力學》，高點文化出版，程中鼎編著，例題2.1.1。

答：

一、計算桿件總變形量

1. 計算各桿軸力 (內力)

桿件 BC 段軸力 $S_{BC} = -P$ (壓力)

桿件 CD 段軸力 $S_{CD} = -P$ (壓力)

桿件 DF 段軸力 $S_{DF} = P$ (拉力)

2. 計算各桿件伸縮量

$$\text{桿件 BC 段伸縮量 } \delta_{BC} = \frac{(-P)(L)}{(3E)(A)} = \frac{-PL}{3EA}$$

$$\text{桿件 CD 段伸縮量 } \delta_{CD} = \frac{(-P)(L/2)}{(E)(2A)} = \frac{-PL}{4EA}$$

$$\text{桿件 DF 段伸縮量 } \delta_{DF} = \frac{(P)(3L/2)}{(3E)(2A)} = \frac{PL}{4EA}$$

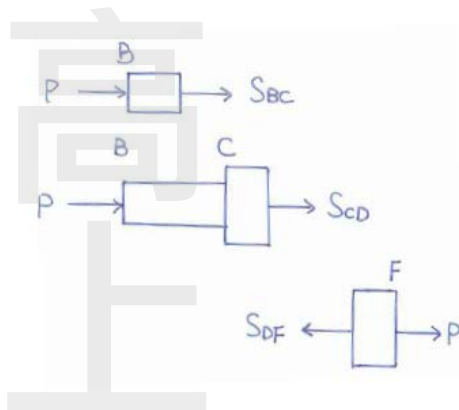
3. 桿件總變形量 (伸縮量)

整支桿件總變形量 (亦可稱伸長縮短量) 即為各段桿件相加之結果：

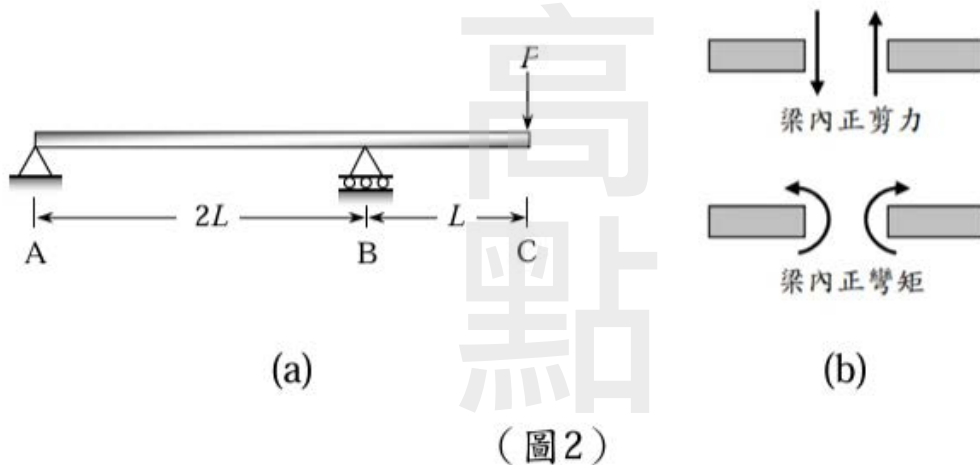
$$\text{桿件總伸長量 } \delta = \sum \frac{S_i L_i}{A_i E_i} = \delta_{BC} + \delta_{CD} + \delta_{DF} = \frac{-PL}{3EA} \quad (\text{縮短})$$

二、計算各段變形量 (包含正負) 之比例

$$\delta_{BC} : \delta_{CD} : \delta_{DF} = \frac{-1}{3} : \frac{-1}{4} : \frac{1}{4} = \underline{-4 : -3 : 3}$$



二、如圖2(a)一端懸臂的簡支梁 ABC，自由端 C 受 $P=200\text{ N}$ 之向下集中力作用。圖中 $L=1\text{ m}$ 。此梁斷面為 5 cm 乘 5 cm 之正方形實心斷面。梁內之正剪力與正彎矩定義如圖 2(b) 所示。請繪出此梁內之剪力圖及彎矩圖，並求出此梁因內部彎矩而產生之最大正向應力。(25 分)



試題評析	屬於簡單的剪力彎矩圖繪製與最大正向應力計算考題，不要按錯計算機一定可以得分。
考點命中	1.《國考材料力學重點暨題型解析》，高點文化出版，程中鼎編著，例題4.1.4。 2.《材料力學》，高點文化出版，程中鼎編著，例題4.1.4。

答：

Ans:

一、繪梁之剪力圖與彎矩圖

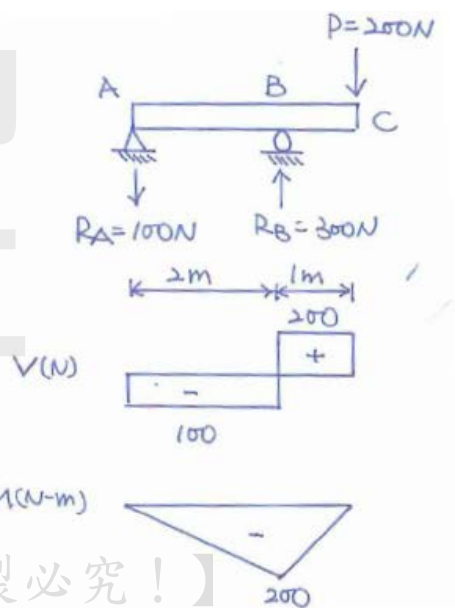
對 A 點取力矩平衡可得 B 點垂直反力 R_B ：

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = \frac{200 \times 3}{2} = 300\text{ N} (\uparrow)$$

由垂直方向力平衡可得 A 點垂直反力 R_A ：

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_A + P = R_B \Rightarrow R_A = 100\text{ N} (\downarrow)$$

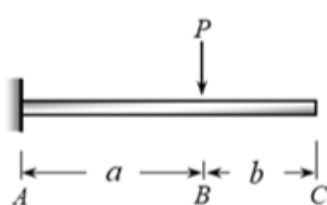
梁之剪力圖與彎矩圖如圖所示。



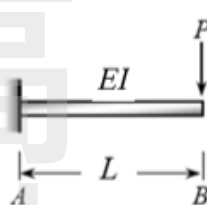
二、計算梁因內部彎矩而產生之最大正向應力

$$\text{最大正向應力 } \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{S} = \frac{M_{\max}}{\frac{bh^2}{6}} = \frac{200}{\left(\frac{0.05 \times 0.05^2}{6}\right)} = 9.6 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = \underline{9.6 \text{ MPa}}$$

三、如圖 3(a) 懸臂梁 ABC ，於 B 點受 $P=100\text{ N}$ 之向下集中力作用。圖中 $a=2\text{ m}$ ， $b=1\text{ m}$ 。此梁材料彈性模數 E 與斷面慣性矩 I 之乘積為 $EI=1000\text{ kN}\cdot\text{m}^2$ 。請利用圖 3(b) 所提供之公式，求出此梁自由端 C 點之轉角及變位之大小及方向。(25 分)



(a)



(b)

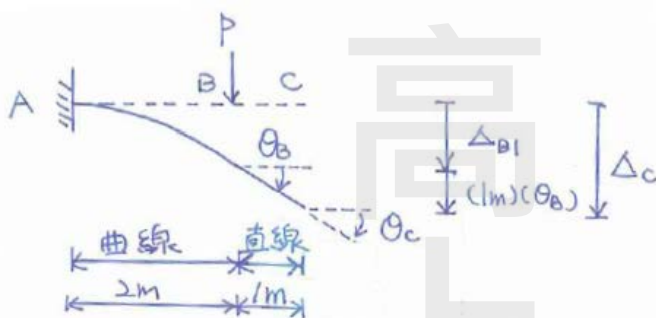
$$\theta_B = \frac{PL^2}{2EI}$$

$$\delta_B = \frac{PL^3}{3EI}$$

(圖 3)

試題評析	屬於簡單的懸臂梁打出去題型，上課有講一模一樣的考題，不要粗心一定可以拿到分數。
考點命中	1.《國考材料力學重點暨題型解析》，高點文化出版，程中鼎編著，例題5.3.12。 2.《材料力學》，高點文化出版，程中鼎編著，例題5.3.15。

答：
Ans:



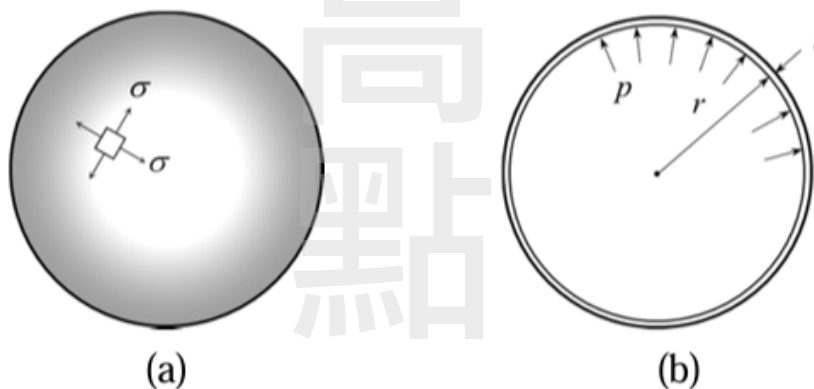
將整支梁變形曲線繪出，在桿件 AB 段因受到彎矩而有彎曲變形而 BC 段因無彎矩作用故變形後仍保持直線(斜直線)，可解釋成 BC 段僅有剛體運動而無彈性變形。由於 BC 段為斜直線故整段斜率值相同，所以 C 點轉角 θ_C 會等於 B 點轉角 θ_B ：

$$\theta_C = \theta_B = \frac{Pa^2}{2EI} = \frac{(100)(2^2)}{(2)(1000 \times 10^3)} = 0.0002 \text{ (r)}, \text{ 重製必究!}$$

C 點撓度 Δ_C 則會等於 B 點撓度 Δ_{B1} 加上 $(1\text{ m})(\theta_B)$ ，其中 Δ_{B1} 為長度 2 m 懸臂梁在自由端承受集中載重 P 所得之值(也就是 A 點至 B 點)； $(1\text{ m})(\theta_B)$ 為 BC 斜直線段因剛體運動而產生的高差值，故 Δ_C 為：

$$\Delta_C = \Delta_{B1} + (1\text{ m})(\theta_B) = \frac{Pa^3}{3EI} + (1\text{ m})(\theta_B) = \frac{(100)(2^3)}{(3)(1000 \times 10^3)} + (1)(0.0002) = 0.000467\text{ m (↓)}$$

四、如圖 4(a) 之空心封閉薄壁壓力球體，圖 4(b) 為其剖面，球體內部半徑 $r = 0.6 \text{ m}$ ，球體壁厚 $t = 5 \text{ cm}$ ，球體內部氣體壓力 $p = 10 \text{ MPa}$ 。請求出此壓力容器壁體因內部氣壓而產生的最大正向應力，並求出壁體外側材料所受到的最大剪應力。又請問壁體內側及外側材料所受到的最大剪應力何者較大？（25 分）



(圖 4)

試題評析	很久沒有考圓球形薄壁壓力容器了，但這題非常簡單，只要公式還記得一定可以得分！
考點命中	1.《國考材料力學重點暨題型解析》，高點文化出版，程中鼎編著，例題7.1.1。 2.《材料力學》，高點文化出版，程中鼎編著，例題7.1.3。

答：

一、壓力容器壁體因內部氣壓而產生之最大正向應力

$$\text{圓球形壓力容器之環向應力 } \sigma_1 = \text{縱向應力 } \sigma_2 = \frac{pr}{2t} = \frac{(10)(0.6 \times 10^3)}{(2)(5 \times 10)} = 60 \text{ MPa}$$

$$\text{內表面 } \sigma_3 = \sigma_z = -p = -10 \text{ MPa (壓應力)}$$

$$\text{故最大正向應力 } \sigma_{\max} = \sigma_1 = \underline{60 \text{ MPa (拉應力)}}$$

二、壁體外側材料所受到之最大剪應力

$$\text{壁體外側因無 } \sigma_3, \text{ 故最大剪應力 } \tau_{\max} = \sigma_1/2 = 60/2 = \underline{30 \text{ MPa}}$$

三、壁體內側及外側材料所受到的最大剪應力何者較大

因為壁體內側有 σ_3 ，故壁體內側所受到的最大剪應力會較大，且內側之最大剪應力 $\tau_{\max} = (\sigma_1 - \sigma_3)/2 = (60+10)/2 = 35 \text{ MPa}$ 。

升學 證照 公職 第一選擇

高點土木

王牌師資，
榜首大推！



蘇○哲 (台科大應屆考取)

連續一年三榜

台科大土木所、土木技師、
高考土木

高點課程應付學職涯游刃有餘，終身受用！

大學時我充分利用課後時間，用線上課程來聽課，並針對重點題目進行練習。這樣可以在下次上課時更加專注於這些問題。我也會安排時間在學校課業上，這樣不僅能把學校所學與補習班的內容結合起來，也能幫助我更全面的理解各領域的知識。高點的課程內容不只協助我應對研究所、高考及土木技師的考試，也讓我在學校的課業上更游刃有餘，感謝高點補習班的強大師資陣容！



李○齊 (台科大營建所)

考取

113土木技師TOP4、
高考土木工程

教材精緻度與完整度皆完勝他班，再拼就業考必選高點！

經過比較後發現高點的計算科講義精緻度與完整度非常高，試聽後覺得網院的上課空間明亮舒適，老師的講解方式也非常容易理解，不容易分心走神。歐陽老師的上課風格非常注重理解觀念，程中鼎老師善於利用SOP進行解題，對於不熟悉鋼構的同學而言，在短時間內容易上手，而結構學洪達老師在教學時也非常強調計算穩定度，只要跟著老師們的推導思路一步步解題，搶分超容易！



張○詮 (陽明交通土木)

考取 113土木技師

選擇高點少走很多彎路，讓我節省了備考的寶貴時間！

特別感謝歐陽老師在RC及土力、基工方面的細緻講解，讓我對核心概念和應用有更深刻的理解，尤其在土力學的計算與判斷上，提升了答題的準確度。洪達老師的結構學課程條理清晰，幫助我建立紮實的分析能力，讓複雜的力學問題變得更容易掌握。而程中鼎老師在鋼構的教學深入淺出，透過系統性的講解，使我能夠靈活應對考試中的相關題型。在這些優秀老師的指導下，學習變得更有方向，少走了不少彎路。除了自身的努力，也要感謝高點土木及老師們的專業指導與幫助。



蔡○丞 (嘉大土木系)

考取 113土木技師

高點雙師聯手加題庫班助陣，讓我自信迎戰技師考！

洪達老師非常著重题目的解析，從研究所課程到技師課程的結構學教學都非常清晰、上課風趣，教授許多技巧來應對各種題型；大量的題型講解讓學生在考試時能夠得心應手。另一方面，歐陽老師在基礎觀念的部分，教的深入且扎實，土力、基礎工程及RC等課本內容充實易懂，為學生打下了堅實的基礎。題庫班幫助我在考前更加深對觀念的理解和記憶，讓我對知識的掌握更加牢固，信心也隨之提升。

★土力/基工/RC/地質/材力：歐陽(陳漢屏)、材力/鋼構：程中鼎(陳明徹)、結構：洪達(范鴻達)

多元上課方式，依自身需求彈性學習！

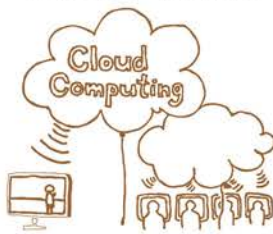
雲端

PC、平板、手機
隨時連網收看！



VOD

自由選擇師資，
有效運用上課時間！



面授

名師授課風采，
近距離親自體驗！

