

類 科：土木工程
科 目：材料力學概要
考試時間：1 小時 30 分

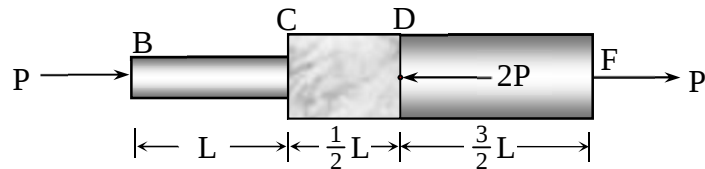
座號：_____

※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。

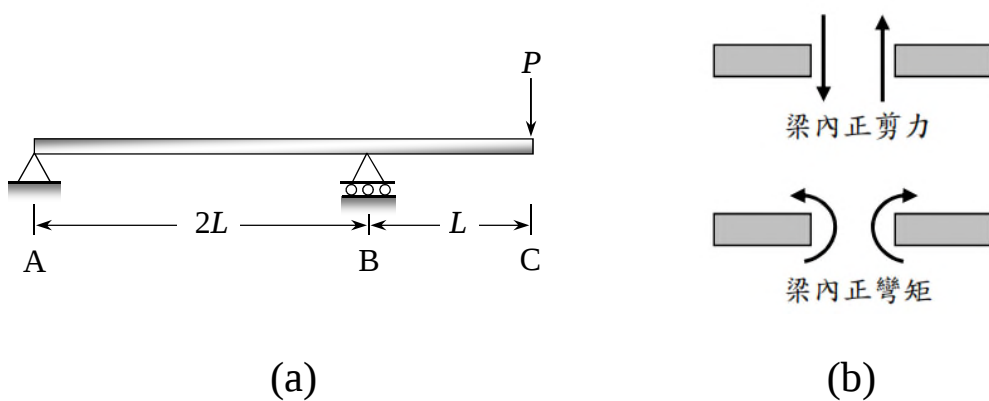
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

- 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)



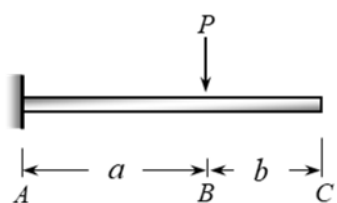
(圖1)

- 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)

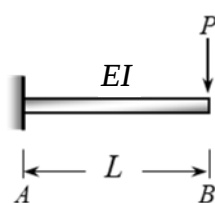


(圖2)

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)



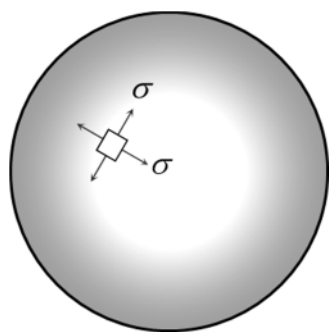
(b)

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

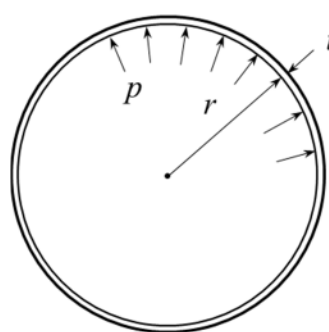
$$\delta_B = \frac{PL^3}{3EI}$$

(圖 3)

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)



(a)



(b)

(圖 4)