

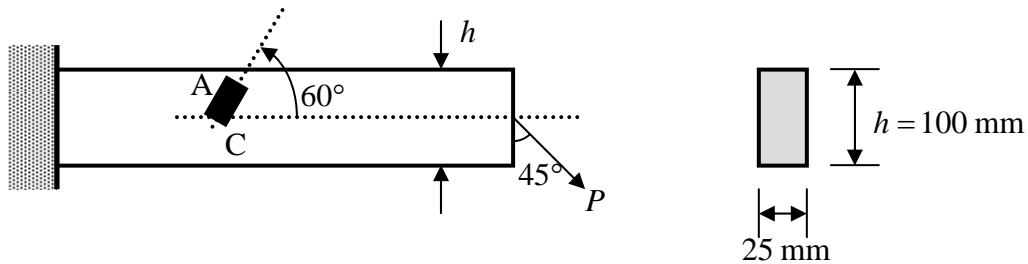
1. 一均質且為等向性之線彈性材料，其楊氏係數  $E = 50 \text{ GPa}$ ，蒲松比  $\nu = 0.25$ 。  
在一個受外力的平面應力問題，某一點的應力大小為  $\sigma_{xx} = 140 \text{ MPa}$ ，

$$\sigma_{yy} = 20 \text{ MPa}, \tau_{xy} = 80 \text{ MPa}$$

(1) 試畫出莫爾圓圖並求此點的主應力。(10%)

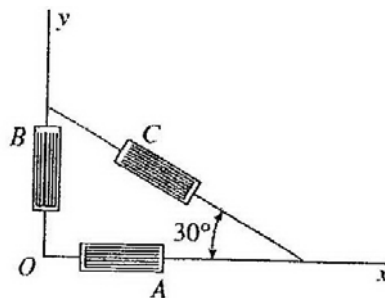
(2) 求此點的剪應變  $\gamma_{xy}$  與正應變  $\epsilon_{xx}$ 。(10%)

2. 如下圖所示之懸臂樑，其斷面為矩形(25 mm 寬、100 mm 高)。樑之彈性係數  $E = 200 \text{ GPa}$ ，蒲松比  $\nu = 0.333$ 。此樑受一外力  $P$  作用於自由端之斷面形心上，力與斷面夾  $45^\circ$  角，今一應變計 A 貼於  $1/2$  樑高的位置，如圖所示之 C 點並與其軸心線夾  $60^\circ$  角。若量測值  $\epsilon_A = -165 \times 10^{-6}$ ，求外力  $P$  之值及樑之最大剪應變  $\gamma_{\max}$ 。(20%)

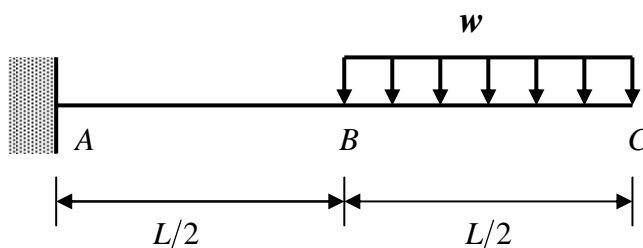


3. 一菊花座應變規貼附於樑上。各量規之讀數分別為  $\epsilon_A = 1200 \times 10^{-6}$ 、  
 $\epsilon_B = 200 \times 10^{-6}$  和  $\epsilon_C = 200 \times 10^{-6}$ 。試求：

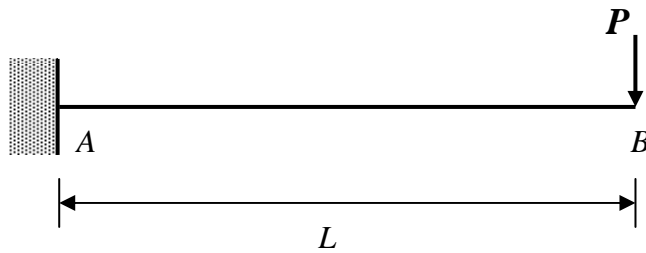
(1) 平面主應變 (5%)      (2) 最大平面剪應變 (5%)      (3) 平均正應變 (5%)



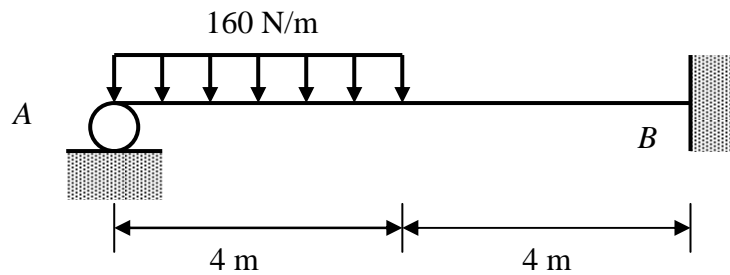
4. 試以積分法求下圖懸臂樑的彈性曲線方程式並計算  $\theta_C$  與  $v_C$  為何?(20%)



5. 試以面積力矩法求下圖懸臂樑之  $v_B$  與  $\theta_B$ 。(10%)



6. 試求下圖 B 支承反力之大小與  $\theta_A$ 。(15%)



7. (1) 上完了一學期的材料力學，對於這門課在學習上有何心得或感想？(5%)  
 (2) 對於老師的教學方式或是要如何協助同學們學習好這門課有何建議？(5%)  
 (有寫才有分)

(參考公式)

平面應力轉換方程式

$$\sigma_{x'} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\tau_{x'y'} = -\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta$$

平面應變轉換方程式

$$\varepsilon_{x'} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} + \frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2} \cos 2\theta + \frac{\gamma_{xy}}{2} \sin 2\theta$$

$$\frac{\gamma_{x'y'}}{2} = -\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2} \sin 2\theta + \frac{\gamma_{xy}}{2} \cos 2\theta$$

彎曲公式：  $\sigma = -\frac{My}{I}$ ， 剪力公式：  $\tau = \frac{VQ}{It}$