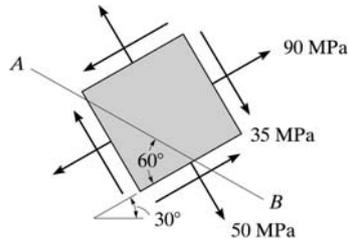


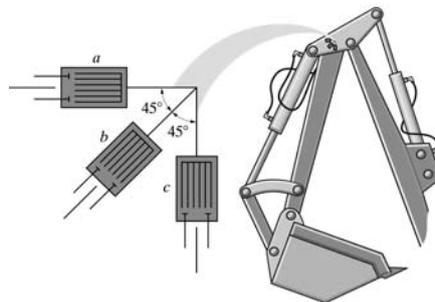
1. 將構件內一點的應力狀態標示於元素上，如下圖所示。

- (1) 試畫其莫爾圓。(6%)
- (2) 此點的主應力、最大平面剪應力與其各別對應之方位為何？(8%)
- (3) 作用在 AB 斜面的應力分量為何？(6%)



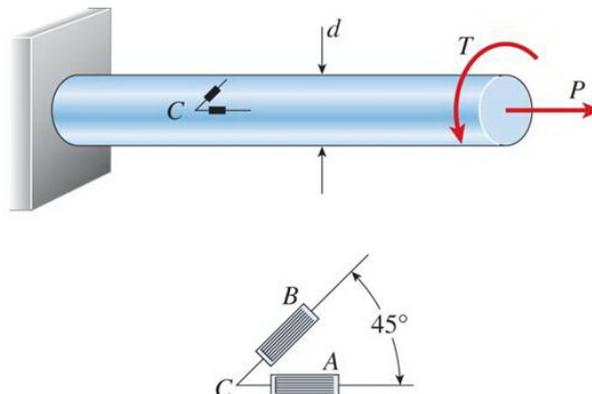
2. 一 45° 應變菊花座係貼在挖土機連桿上。各量規上讀數為： $\varepsilon_a = 650 \times 10^{-6}$ ， $\varepsilon_b = -300 \times 10^{-6}$ ， $\varepsilon_c = 480 \times 10^{-6}$ 。試求：

- (1) 主應變。(10%)
- (2) 最大同平面剪應變及相關平均正向應變。(10%)

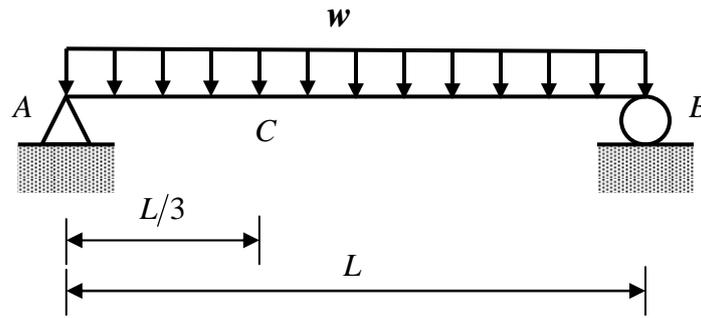


3. 一直徑 $d = 32 \text{ mm}$ 的實心圓桿受到一軸向力 P 及扭矩 T 作用，如下圖所示。應變規 A 及 B 裝在桿件表面上，得出讀數 $\varepsilon_A = 140 \times 10^{-6}$ 及 $\varepsilon_B = -60 \times 10^{-6}$ 。桿件由鋼材製成， $E = 210 \text{ GPa}$ 及 $\nu = 0.29$ 。

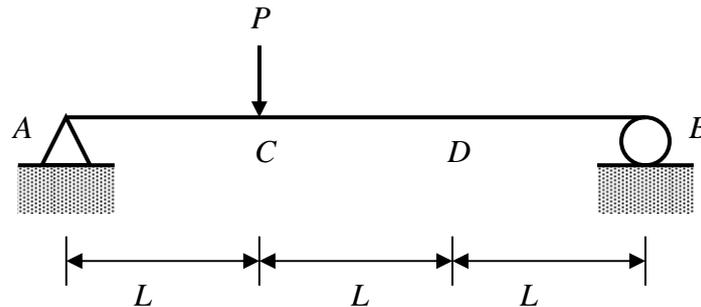
- (1) 求軸向力 P 及扭矩 T 。(10%)
- (2) 求桿件內的最大剪應變 γ_{\max} 及最大剪應力 τ_{\max} 。(10%)



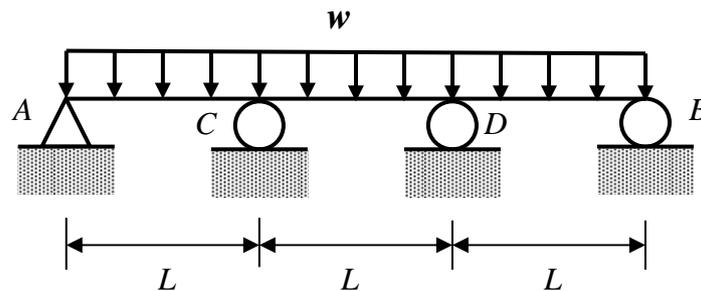
4. 試以積分法求下圖簡支樑的彈性曲線方程式並計算 θ_A 、 v_C 與 v_{\max} 。(20%)



5. 試以面積力矩法求下圖懸臂樑之 θ_A 、 θ_B 、 v_C 與 v_D 。(20%)



6. 試求下圖 A 與 C 支承反力大小並求 θ_A 。(10%)



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%)

(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

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

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

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

應變-應力關係式： $\varepsilon_x = \frac{1}{E}[\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$ ， $\varepsilon_y = \frac{1}{E}[\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)]$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E}[\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)]$$